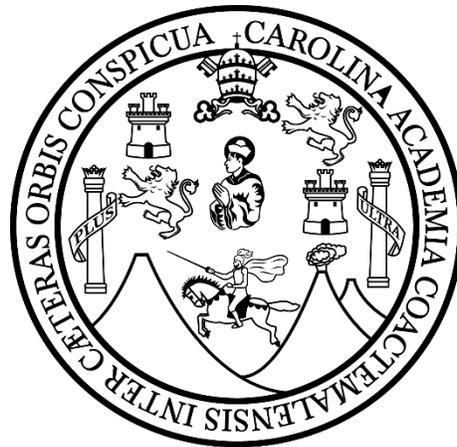


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



**FACTIBILIDAD DE SERVICIO Y VIABILIDAD DE CRECIMIENTO DE LA LÍNEA 18
DEL TRANSMETRO DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA.**



LIC. LESTER WALDEMAR ALVARADO FLORES

Guatemala, octubre de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



**FACTIBILIDAD DE SERVICIO Y VIABILIDAD DE CRECIMIENTO DE LA LÍNEA 18
DEL TRANSMETRO DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA.**

Trabajo Profesional de Graduación para optar al grado Académico de Maestro en Artes de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos, con base en el Normativo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas “Aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SEPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018”

DOCENTE: MSc. MARIO ALEJANDRO ARRIAZA SALAZAR

AUTOR: LIC. LESTER WALDEMAR ALVARADO FLORES

Guatemala, octubre de 2020.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal I: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal II: Doctor Byron Giovani Mejía Victorio
Vocal III: Vacante
Vocal IV: BR. CC.LL. Silvia María Oviedo Zacarías
Vocal V: P.C. Omar Oswaldo García Matzuy

TERNA EVALUADORA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN DE LA PRESENTACIÓN
DEL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN SEGÚN EL ACTA
CORRESPONDIENTE

Coordinador: Msc. Mario David Gabriel Echeverria

Evaluador: Msc. Guillermo Osvaldo Diaz Castellanos

Evaluador: Msc. Josue Esau Belteton Salazar

ACTA/EP No. **2468**

ACTA No. MFEP-45-2020

De acuerdo al Estado de Emergencia Nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ante tal situación la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, por lo que en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el Domingo 11 de octubre de 2020, a las 12:00 horas, para practicar el EXAMEN PRIVADO DEL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACION del Licenciado **Lester Waldemar Alvarado Flores**, carné No. 200513611, estudiante de la sección **B** de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de **Maestro en Artes** en Formulación y Evaluación de Proyectos. El examen se realizó de acuerdo con el Instructivo, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado "**FACTIBILIDAD DE SERVICIO Y VIABILIDAD DE CRECIMIENTO DE LA LÍNEA 18 DEL TRANSMETRO DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.**", dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **85** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el estudiante atienda las siguientes recomendaciones: Que cada uno de la Terna Evaluadora incorporó en cada documento del Trabajo Profesional de Graduación que se adjunta, para lo cual dispone de cinco (5) días hábiles de acuerdo con el Instructivo para Elaborar Trabajo Profesional de Graduación para optar a la Maestría en Artes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los once días del mes de octubre del año dos mil veinte.

Msc. Mario David Gabriel Echeverria
Coordinador

Msc. Guillermo Osvaldo Diaz Castellanos
Evaluador

Msc. Josue Esau Beltetón Salazar
Evaluador

Lic. Alvarado Flores Lester Waldemar
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN ARTES EN FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

ADENDUM al ACTA No. MFEP-45-2020

El infrascrito Coordinador del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante **Lester Waldemar Alvarado Flores**, carné No. **200513611** incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro de la terna evaluadora.

Guatemala, 21 de octubre de 2020.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a circular stamp. The signature is stylized and appears to read 'Mario David Gabriel Echeverria'.

Msc. Mario David Gabriel Echeverria
Coordinador

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: Por darme la sabiduría, fuerza y aliento para llegar a estas instancias.

A MIS PADRES: Por ser mi refugio, apoyo, por estar siempre para mí, ayudarme y alentarme en este proceso.

A MIS HERMANOS: Por su ayuda y paciencia, ojala que con esto logre inspirarlos y que puedan cumplir ellos sus metas también.

A LA UNIVERSIDAD: Mi Alma Mater, mi educación y enseñanza, espero devolverle algún día un poco de tanto que me ha dado.

A MIS AMIGOS: Mario, Juan Carlos, Daniel, Carlos, Matus, Marina, Walter, Majo, Marleny, Don Roly, Ing. Román, Erick, Manuel, Pao, Sharon, Andrea, Ailin, Jennifer su apoyo, amistad y cariño han sido fundamentales en este proceso.

A MIS COMPAÑEROS: A Tulio, Gabriel, Heidy, Hugo, Wendy, Paola, Lilian ha sido un viaje maravilloso a lado de ustedes, aparte del cariño y amistad, me quedan los recuerdo imborrables que viví a su lado.

CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN	IV
INTRODUCCIÓN	VI
1. Antecedente	2
1.1 Antecedentes del Sistema de Autobuses de Transito Rápido	2
1.1.2 Estudios Relacionados	4
2. Marco Teórico	7
2.1 Transporte Colectivo	7
2.1.1 Definición	7
2.1.2 Tipos de transporte colectivo	7
2.2 Autobuses de transporte rápido	8
2.2.1 Definición	8
2.2.2 Características	8
2.2.3 Clasificación	9
2.3 Transmetro	10
2.3.1 Definición	10
2.3.2 Características	10
2.3.3 Rutas.	11
2.3.4 Autobuses.	13
2.4 Proyectos y la Rentabilidad.	14
2.4.1 Rentabilidad.	14
2.4.2 Definición.	14
2.4.3 Tipos de Rentabilidad	14
2.4.4 Ingresos en un proyecto	16
2.4.4.1 Ingresos por ventas o cobros por servicios.	16
2.4.4.2 Ingresos por Valor de Desecho del Proyecto.	16
2.4.4.3 Subsidio.	16
2.4.4.4 Ingresos por reducción de costos.	17
2.4.5 Egresos de un Proyecto.	17
2.4.5.1 Costos	17
2.4.5.2 Tipos de costos.	17
2.4.5.3 Relación factores de producción y productos.	18
2.4.6 Inversión.	19

2.4.7	Leasing	19
2.4.8	VAN Y TIR	20
2.4.9	Beneficio Costo.....	21
2.4.10	Modelo de valoración de activos financieros (CAPM)	21
3.	Metodología	22
3.1	Definición del Problema	22
3.2	Objetivo General	23
3.2.1	Objetivos Específicos.....	23
3.3	Delimitación del problema	24
3.3.1	Unidad de análisis.....	24
3.3.2	Periodo Histórico.....	24
3.3.3	Ámbito Geográfico	24
3.4	Metodología.....	24
3.5	Enfoque	24
3.6	Diseño	24
3.7	Alcance.....	25
3.8	Métodos.....	25
3.9	Técnicas e instrumentos aplicados	25
3.9.1	Técnicas e instrumentos documentales	25
3.9.2	Técnicas e instrumentos de campo.....	25
3.10	Universo y muestra	26
3.11	Premisas metodológicas	26
3.12	Variables de Exclusión	26
3.13	Limitaciones de la Investigación.....	26
3.14	Resumen del procedimiento aplicado	27
4.	Discusión de resultados.	29
4.1	Condiciones de operación del servicio de la línea 18 del transmetro.....	29
4.1.1	La línea 18 en el tiempo.....	29
4.1.2	Ruta línea 18.....	31
4.1.3	Unidades.....	34
4.2	Inversiones que se han realizado para la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala.....	35
4.2.1	Inversiones del proyecto.	36

4.2.2	Inversión Estación Atlántida.....	36
4.3	Fuentes de ingreso de la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala	38
4.3.1	Tasa municipal.....	38
4.3.1.1	Ingresos por Tasa Municipal.....	38
4.3.1.2	Comportamiento de los ingresos de la ruta Norte Sur	39
4.3.1.3	Comportamiento de los ingresos de la ruta Sur Norte	40
4.3.3.3	Comparación de ingresos por estación.....	41
4.3.2	Ingresos por gastos subsidiados.....	42
4.3.3	Ingresos por publicidad.....	43
4.4	Evaluar los costos y cuan significativos son para el flujo de caja de la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala.	44
4.4.1	Costos Fijos.	44
4.4.2	Costos Variables.	46
4.4.3	Comparación de egresos por rubro.....	48
4.5	Evaluar los principales factores que inciden en la rentabilidad de la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala.	49
4.5.1	Flujo de caja.....	49
4.5.2	Demanda del servicio	56
4.5.3	Comparación de la demanda real y la capacidad instalada.....	58
4.5.4	Evaluación de la tarifa.....	59
4.6	Explicar la estrategia de expansión y planes a futuro para de la línea 18 por parte de las autoridades municipales desde el punto de vista financiero.....	60
4.6.1	Planes a corto Plazo.	60
4.6.2	Planes a Largo Plazo.	61
	Conclusiones.....	66
	Recomendaciones.....	68
	Fuentes de Información.....	71
	Anexos.....	80
	INDICE DE ILUSTRACIONES.....	92
	INDICE DE CUADROS	93
	INDICE DE GRÁFICAS.....	94

RESUMEN

La movilidad urbana de una población influye de manera significativa en la calidad de vida de la misma. A la vez esto también es un gran reto para las grandes ciudades, hasta el momento no se ha encontrado una solución al problema de la movilidad, en los años 70 aparece una idea innovadora los Autobuses de tránsito rápido o BRT por sus siglas en inglés, rápidamente se popularizó en todo el continente, en el año 2007 entra en funcionamiento el sistema en Guatemala al cual denominan Transmetro, para el año 2014 derivado de una crisis en transporte colectivo, entra en funcionamiento la línea 18 del mismo, la misma no se tenía planificada por tal motivo no se realizaron los estudios correspondiente, de tal manera que surge la interrogante ¿bajo las condiciones actuales la línea 18 se puede considerar financieramente rentable.?

Considerando lo anteriormente expuesto, en el presente trabajo de graduación analiza, desde el punto de vista financiero, las condiciones actuales de funcionamiento de la línea 18, las fuentes de ingresos del proyecto, las inversiones que se ha realizado 18, los costos y cuál de estos es el de mayor significancia, la rentabilidad de la línea 18 y que factores la influyen. Para esto se toma el periodo del año 2014 al 2019, en la unidad de unificación urbana de la municipalidad de Guatemala.

Utilizando una entrevista estructurada con el director de unidad de planificación urbana de la municipalidad de Guatemala, se logró relevar cierta información, La unidad de Acceso a la información fue de vital importancia en la obtención de la información adicional, así como los datos que estas disponibles en la página de guate compras.

Entre los resultados más importantes se determinó que la demanda del servicio de la línea 18 ha tenido un descenso significativo de cerca del 6% aproximadamente, se determinó también que los usuarios del servicio en su mayoría utilizan de zona 18 Atlántida a Fegua zona 1 y viceversa, el comportamiento de los ingresos por la tarifa municipal se ha decrecido en los últimos 4 años, por el contrario, los costos han ido incrementándose lo tiene un impacto directo en la rentabilidad de la misma.

Considerando lo mencionado anteriormente, se puede concluir que. Que bajo las condiciones actuales en que la línea 18 del transmetro operan se considera que no es rentable desde el punto de vista financiero, el subsidio del servicio es del 60% de los consto de operación y los demás ingresos solo el 40%.

Se recomienda a la unidad de planificación urbana, hacer los trámites correspondientes para hacer el estudio de factibilidad para poder expandir de la línea 18, lo cual permitiría la formalización y ampliación de la línea, impactando en las condiciones de funcionamiento aumentando la demanda y reducir los costos dando como resultado una rentabilidad positiva.

INTRODUCCIÓN

Es el desafío más complejo que tienen todas las grandes ciudades del mundo, es todo lo vinculado al tráfico, no hay ciudad en el mundo que haya encontrado una solución, y si la hubiera, cincuenta ciudades más la hubieran copiado, el Sistema BRT o Autobuses de Transito Rápido, es el intento de solucionar este problema. En Guatemala el servicio de este tipo se denomina Transmetro, en el año 2014 entra en servicio la línea 18 del mismo que va de zona 18 Colonia Atlántida y llega a zona 1 y 18 calle estación FEGUA.

La línea 18 del Transmetro entra en funcionamiento para mitigar una crisis de transporte en el año 2014, el presente trabajo se origina por el deseo del autor de poder conocer las condiciones de operación del servicio y determinar si bajo las mismas se puede considerar rentable desde el punto de vista financiero.

Durante el desarrollo de la investigación y con el objetivo de delimitar la investigación aunado al echo que se presentaron limitaciones de investigación, como por ejemplo que la línea 18 no cuenta con los estudios correspondientes a la implementación de un proyecto, se reenfoca la investigación, hacia un análisis descriptivo desde un punto de vista financiero teniendo como objetivo determinar las condiciones en las que opera el servicio de la línea 18 y la rentabilidad de la misma.

Este informe se divide en cuatro partes, la primera es los antecedentes del Transmetro, desde como inicio los sistemas BRT hasta el inicio en funcionamiento de la línea 18, haciendo un resumen histórico del desarrollo de este servicio y como se ha ido innovando hasta llegar a nuestros días, en este apartado se describen estudios relacionados con la presente investigación.

El segundo capítulo se tiene como el sustento teórico de la investigación, base de este Trabajo Profesional de Graduación son los concepto, teorías y conocimientos, que se desarrollan en este capítulo. Se consideran teorías relacionadas con el desarrollo de los proyectos y el estudio de la rentabilidad de los mismos.

El tercer capítulo es la metodología utilizada en el desarrollo de esta investigación. Se justifica el tema y se describe las preguntas que generan esta investigación, Se delimita

el tema considerando a como ámbito geográfico, el período histórico del 2016 al 2019, La unidad de planificación urbana es la unidad de análisis, se relevó información por medio de una entrevista digital estructurada al director de movilidad urbana también solicitudes a la unidad de acceso a la información e investigación documental en guate compras.

El cuarto capítulo, se centra en discusión de resultados, en la que se describen las condiciones actuales del servicio de la línea 18 del Transmetro. Las principales inversiones que se han hecho en la línea, se analizó las fuentes de ingresos y evaluaron los principales costos, se determinó los principales factores que inciden en la rentabilidad, y por último se describe los planes a futuro que tiene la línea 18 con el propósito de crecimiento y expansión.

Se finaliza con las conclusiones derivadas de los resultados obtenidos; y las recomendaciones que se extienden a la unidad de planificación municipal como respuesta a las conclusiones que se obtuvieron

1. Antecedente

En esta sección se presenta una breve reseña histórica de como se desarrolló el sistema de Autobuses de Transito Rápido. Como ha llegado a ser el sistema de transporte colectivo más popular y el auge que ha tenido en las últimas décadas.

1.1 Antecedentes del Sistema de Autobuses de Transito Rápido

El transporte colectivo es de vital importancia para el desarrollo de las ciudades he impacta en la calidad de vida de sus ciudadanos y la productividad de los mismo, en este sentido muchas ciudades han desarrollado una variedad de proyectos en la búsqueda de una solución integral de la problemática, Uno de esos proyectos es el servicio de Autobuses de Transito Rápido o (BRT por sus siglas en ingles), el génesis de este servicio se dan en 1939 en la ciudad de Illinois, Chicago, con la implementación de carril exclusivo para buses colectivos, en la autovía «Henry G. Shirley Memorial» El propósito de ese procedimiento era lograr que el transporte público no se viera afectado por el tráfico vehicular de particulares. (Kozel, 2005)

Inglaterra, en 1971 inicia el primer sistema BRT del mundo en la ciudad industrial de Runcorn. Implementa un sistema de autobuses propios, y prioridad para transitar, compartiendo vía con el transporte en general. La planeación de este sistema de transportes se pensó en 1966 la cual estaba incluida dentro de Runcorn New Town. Para 1980 tenía ya en funcionamiento 22 kilómetros (14 millas) (Lesley, 1983)

En 1974 en la ciudad de Curitiba se inicia el primer BRT de Sudamérica; influenciado por el sistema de carriles exclusivos como el de Illinois, USA. La empresa ENATRU implementó buses que transitaban por la Vía Expresa de Paseo de la República en carriles separados, no obstante, cuando los buses salían de la vía expresa, compartían carriles con el transporte en general. Las paradas de buses estaban situadas a 500 metros aproximadamente una de otra, empleaban andenes laterales debajo de los puentes. (Rodríguez, 2013)

Durante 1977, en USA se desarrollara el primer sistema BRT del país, en la ciudad Pittsburgh, denominado South Busway. Contando con 4,3 millas de carriles exclusivos para autobuses que recorre áreas de la ciudad, que va desde los suburbios del oeste de la ciudad hasta el centro de la misma. Se implementó como una solución a la congestión del tráfico. Al no contar con los fondos suficientes para restaurar las vías del tranvía, se inspiran en Curitiba e implementan un sistema BRT. Adaptando las vías del tranvía para recorrido de los Autobuses, El Departamento de Transporte de los Estados Unidos junto con el estado de Pensilvania y el condado de Allegheny Costearon el desarrollo del sistema. El mismo es administrado por la Autoridad Portuaria del condado de Allegheny, una agencia financiada por el estado y propiedad del condado. (Lotshaw, 2011)

En 1982, debido a las limitaciones de los carriles exclusivos, el alcalde de Curitiba decidió ampliar los autobuses “metronizarlos”. Inspirándose en los trenes urbanos, Inauguran los autobuses articulados y bi-articulados con capacidades de 300 pasajeros por hora por sentido, implementando múltiples puertas de abordaje, instauro el sistema de cobro pasaje fuera de las unidades de transporte, Adoptaron una red de alimentadores, servicios barriales y servicios acelerados “súper-expresos”, conjuntamente al estar integrados al desarrollo urbano. (Sistema trinario, con mayor densidad en el corredor y vías paralelas para los autos). (Rodriguez S. , 2014)

En 1983 Canadá implementó el sistema OC Transporte BRT en Ottawa. El primer elemento de su sistema BRT fueron carriles exclusivos para autobuses que recorrían el centro de la ciudad, Innovando el servicio con paradas en plataformas con el propósito que solo se pueda abordar las unidades en las estaciones construidas para este propósito. Los buses se denominaron "Transitway" (Cervero, 2001) (Cervero, 2001)

Francia instauró en 1993 en la ciudad de Paris, el primer sistema al que se le denomino Trans Val de Marne un sistema tipo Bus à haut niveau (Bus de alto nivel en español), instalando servicio de autobús de altas calidad y capacidad, Este sistema revoluciono la forma de transporte colectivo en el país, prestando un servicio rápido y seguro, cuenta con cerca de 13 kilómetros de recorrido. (Arensonas, 1997)

1995, Ecuador instauró el primer sistema tipo BRT, nombrado Metrobus-Q un Sistema de transporte metropolitano integrado, Implementando autobuses con tecnología amigable con el medio ambiente y un bajo nivel de emisiones de CO2, instauró un servicio de asistencia segura, viable y accesible a los usuarios en las diferentes estaciones . (Gatazo, 2018)

Incorporando un sistema de terminales y paradas que permiten la unificación física y tarifaria con otros servicios de transporte. Corredores viales de forma integrada, coordinando con operadores de transporte privados, para mejorar el nivel de servicio. (Gatazo, 2018)

2000, en la ciudad de Bogotá, Colombia se inauguró el Transmilenio, Un sistema tipo BRT, implementando un nuevo sistema de identificación y clasificación de las rutas, basado en una franja de color en los autobuses acoplados, siendo el color rojo para los tipo autobús, extremos amarillos para el biarticulado, extremos grises para el bus dual, franjas verdes para los buses duales híbridos y ambientalmente sostenibles (Piza, 2015)

El 15 de enero de 2004 se pone en marcha un servicio de sistema BTR en Yakarta Indonesia, denominado TransJakarta, Al implementarlo se decidió que el servicio fuera gratis durante las dos primeras semanas para permitir a los ciudadanos conocer mejor el funcionamiento del sistema. Su acción comercial principió el 1 de febrero de 2004. (NEXOBUS, 2019)

En 2005 entra en funcionamiento en México el denominado Metrobús, un sistema transporte masivo tipo BRT, se implementó un reglamento propio y recaudación centralizada, transita de forma exclusiva en carriles reservados para el transporte público, total o parcialmente aislados, implementa paradas con infraestructura para el ascenso y descenso de pasajeros con capacidades especiales, cuenta con una organización propia y autónoma para la prestación del servicio y personal capacitado. Fue implantando como una solución a la situación ambiental de la ciudad, buscando mejorar la calidad del servicio de transporte público, así como el reordenamiento vial y urbano. (LIZBET, 2016)

El 3 de febrero de 2007 entro en funciones el servicio de Transmetro, el cual tiene como ruta de la zona 1 y 18 calle de la Ciudad de Guatemala, Avenida Bolívar, Estación Trébol, la Calzada Raúl Aguilar Batres y finalmente en la estación Centra Sur en la zona 12 de Villa Nueva en lo que se denomina CEGMA, al presente esta ruta es conocida como línea 12. (Municipalidad de Guatemala, 2019)

El 14 de agosto del 2010 se inicia el servicio del eje central, esta segunda línea marcha de zona 1 a zona 13, circulando también por zona 4 y zona 9, este nuevo eje esta enlazado en dos estaciones, la estación Barrios y estación El Calvario, aquí se puede trasladar de una línea a otra sin costo adicional. Actualmente se le conoce como línea 13. (Municipalidad de Guatemala, 2015)

El 19 de diciembre de 2012 se inició el servicio en el centro histórico, que va desde la 3ª. Calle de la zona 1, hacia la 18 Calle de Guatemala, transitando en la 5ª y 8ª Avenida también de la zona 1, contando con dos estaciones de transbordo, la denominada estación San Sebastián situado en 3a. Calle de la Zona 1 que enlaza con la línea 2, y la estación de Beatas de Belén, que conecta con la línea 18 y línea 6, se le conoce como línea 1. (Municipalidad de Guatemala, 2019)

El 25 de abril de 2014 principio el funcionamiento del servicio de Transmetro, que tiene recorrido desde zona 18 colonia Atlántida hasta 18 calle de la zona 1, específicamente en la estación Fegua, se le designó línea 18 (Municipalidad de Guatemala, 2019)

1.1.2 Estudios Relacionados

Este trabajo de Investigación corresponde a Ordóñez Medina, Amílcar José (2016) quien realiza su trabajo sobre el Análisis del diseño y planificación del Transmetro eje “corredor central” para la generación de créditos de carbono, que tiene como objetivo Desarrollar el análisis de los parámetros del diseño y operación del eje “Corredor Central” del sistema BRT de la ciudad de Guatemala, (Ordóñez Medina, 2016)

La relación con esta investigación radica en la evaluación de los parámetros de diseño y operación del eje “corredor Central” del transmetro, para obtener las características de operación de líneas similares.

El trabajo de investigación corresponde a Calderón Carvajal, Carlos Enrique (2018) quien realizo el trabajo sobre Una evaluación del diseño institucional para la ejecución de proyectos de transporte urbano masivo de Lima, que tenía por objetivo evaluar El objetivo es analizar las características del marco institucional sobre la Planificación, Formulación. Promoción y Adjudicación, Financiamiento y Supervisión de proyector de transporte urbano, uno del gobierno local (buses de transporte rápido); y, el otro, del gobierno nacional (trenes). Evaluando la yuxtaposición de competencias entre ambos gobiernos. (Calderón Carvajal, 2017)

La relación con esta investigación radica en la implementación y administración del sistema de Autobuses de Transito Rápido en Lima Perú, por parte del gobierno municipal de la misma ciudad.

Este trabajo de investigación corresponde a Cortés Cifuentes, Valeria (2018) quien realizo un trabajo sobre Accesibilidad territorial urbana ofrecida por la red de Transmilenio según condición socioeconómica. Caso Bogotá tiene como objeto evaluar a través del modelo de accesibilidad media global los tiempos promedios de viaje que tienen los usuarios del actual sistema rutas troncales y alimentadoras del transporte público de la ciudad de Bogotá. (Cortés Cifuentes, 2018)

La relación esta investigación radica en la visión para un escenario futuro, que comprende modificaciones en la infraestructura actual y la entrada en operación de nuevas troncales propuestas por la administración de la ciudad.

El siguiente de investigación corresponde a Martínez Díaz, Irene (2018), quien realizo un trabajo sobre “Efectos socioeconómicos del transporte urbano. El caso de la línea 3 del Mexibús Chimalhuacán, Nezahualcóyotl y Pantitlán, (2010-2016)”, tiene como objetivo estudiar los efectos socioeconómicos del transporte urbano de pasajeros desde la condición general de la producción (CGP), la composición orgánica del capital, y los beneficios máximos de rentabilidad del transporte urbano (Martinez, 2018)

La relación con esta investigación radica en el análisis de rentabilidad y la caracterización de las condiciones generales de producción del sistema BRT del México el caso Mexibús y la condición de análisis de una solo línea, en este caso la línea 3.

2. Marco Teórico

En el presente capítulo se detallan los diferentes conceptos y teorías relacionados con el tema de estudio, con el objetivo de tener un abordaje preciso y lograr una comprensión mayor del tema de estudio.

2.1 Transporte Colectivo

El transporte Colectivo de pasajeros es una de las características más importante de una ciudad, a mayor calidad en el sistema de transporte público, mayor es la calidad de vida de los usuarios y mayor es la productividad de los mismos.

2.1.1 Definición

El transporte lo define Margarita Jans B como: “El sistema de transporte que es capaz de desplazar a un elevado número de personas.” (Jans., 2017),

Un aspecto que se tiende a confundir es asociar los términos de Colectivo con Público y no siempre es así. El transporte colectivo es aquel que tiene la capacidad de transportar a varios pasajeros y este no necesariamente tiene que ser público, en muchos lugares funciona transportes colectivos privados.

2.1.2 Tipos de transporte colectivo

Los se clasifican en dos grandes tipos. Los de alquiler y los públicos.

De Alquileres, utilizado por cualquier persona que pague una tarifa en vehículos proporcionados por un operador, chofer o empleado, ajustándose a los deseos de movilidad del usuario. Taxis, remis, Uber (Molinero, 2017)

Una característica de estos es que la propiedad de los mismos es privada, por lo que el costo de uso es elevado, comparado con los públicos. Generalmente están regulados por las entidades de gobierno encargada del transporte colectivo.

Públicos. Sistemas de transportación que operan con rutas fijas y horarios predeterminados y que pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida. (Molinero, 2017)

Una de las características de estos servicios es el costo bajo, en muchos casos la tarifa esta subsidiada por el estado. Dentro de esta clasificación se encuentra medios de transportes como lo son el Autobús, Metroriel, Tren, Tren subterráneo, Tranvía, Tren de alta velocidad y los Autobuses de transito rápido entre otros.

2.2 Autobuses de transporte rápido

En un sistema innovador de transporte de buses, que cuentan con una vía exclusiva lo que les permite tener un traslado rápido y exclusivo evitando la congestión del tráfico, en los últimos años ha tomado mucho auge especialmente en las grandes ciudades del mundo. Especialmente por el beneficio que proporcionar especialmente en el tema de seguridad y tiempo de traslado.

2.2.1 Definición

La guía para la implementación de un sistema BRT propone la siguiente definición:

El BRT –Bus Rapid Transit- por sus siglas en ingles. Es un sistema basado en buses de alta calidad, que proporciona movilidad urbana rápida, cómoda y con un costo-beneficio favorable a través de la provisión de infraestructura segregada de uso exclusivo, operaciones rápidas, frecuentes, excelencia en mercadeo y servicio al usuario/cliente. (Hewlett, 2010)

El servicio de transporte de este tipo es una combinación de características que poseen otros medios de transporte, y dando como resultado un nuevo servicio innovando en el tiempo de servicio, orden para abordar las unidades y seguridad de los pasajeros.

2.2.2 Características

Las características de estos servicios varían de una ciudad a otra, las más comunes como las enumera Uriel Zamora Colín: Las características más significativas en un sistema BRT son: Establecimiento de vías exclusivas, Autobuses modernos de gran capacidad, Tecnología amigable con el ambiente, Disminución del tiempo de viaje, Establecimiento de estaciones de transferencia, Control en el mantenimiento., Control de las Operaciones. Recolección de tarifa centralizado, Acceso controlado de paradas, Sistemas de

Información al usuario, Recuperación del espacio público, Sistemas de Seguridad avanzados (Zamora-Colín, Campos-Alanís, & Calderón-Maya, 2013).

La característica principal puede variar según las necesidad, en algunos casos como el caso del Transmilenio en Colombia, la característica más importante es la capacidad de transporte según Isabel Caballero El Transmilenio transporta diariamente 2.65 millones de usuarios, (Caballero, 2020), Para otro puede ser la exclusividad de en el carril, la seguridad de presta el servicio entre otros.

En los últimos años se ha implementado en las unidades más modernas sistemas que para reducir las emisiones de CO₂, para mitigar los efectos ambientales que genera el servicio. Esta tecnología está teniendo un desarrollo increíble.

2.2.3 Clasificación

Actualmente, debido a la amplia gama de sistemas que se están operando y la diversidad de características que pueden poseer un sistema BRT, se puede clasificar de manera general en dos grandes grupos: Sistema BRT Exclusivo y Sistema BRT Mixto.

1. El Sistema BRT Exclusivo, de define como aquel servicio que posee una red integrada de corredores y vías exclusivas para el sistema en conjunto con estaciones de alta calidad,
2. El Sistema BRT Mixto, está limitado al espacio disponible, por lo general con corredores no segregados, y comparte vía con el transporte particular. (Rodriguez C. A., 2011)

Algunos sistemas BTR son la combinación de ambas características, ya sea que tienen líneas mixtas y líneas exclusivas, o en una línea tiene una parte de las mismas como exclusivas y una parte mixta. La implementación queda a criterio del implementador puede determinar muchos criterios su implementación, pero básicamente se limita a la posibilidad de crecimiento del área, en áreas urbanas es muy difícil poder construir carriles exclusivos.

2.3 Transmetro

El sistema de Autobuses de Transito Rápido en Guatemala se denomina Transmetro entre en funcionamiento en el año 2007, presta su servicio a diferentes zonas de la ciudad capital, en un sistema de transporte Colectivo Publico, administrado por la Municipalidad de Guatemala

2.3.1 Definición

El Acuerdo municipal 42-2009 en el artículo en el inciso 46 lo define como “Sistema de transporte rápido de autobuses, que comprende un transporte masivo, jerarquizado e integrado tarifariamente, el cual está compuesto por vías exclusivas, equipo rodante de alta y mediana capacidad, estaciones establecidas, recaudación centralizada de pasaje y regularidad en las frecuencias.” (COM-42-2009, 2009)

La definición del sistema BRT de Guatemala comprende las características más elementales que los BTR de otras ciudades cuenta. Una de los elementos a resaltar es el énfasis que se hacen en unos aspectos, las estaciones establecidas que para este sistema son muy características, y que han permitido tener cierto orden al momento de abordar las unidades, la recaudación centralizada que evita que se altere la tarifa que se cobra como pasa en otros sistemas.

2.3.2 Características

El Transmetro cuenta con los dos sistemas, las líneas 12 y 13 son un sistema Exclusivo, Cuenta con carril exclusivo donde transitar, el cual fue construido exclusivamente para este servicio. En el caso de las líneas 1, 2, 7, 18, 6. Son sistemas mixtos. No cuenta con carril exclusivo para poder transitar, compartiendo vía con los vehículos particulares.

Todas las unidades tienen una elevación, por tal motivo las estaciones están diseñadas para poder hacer accesible el abordaje de las mismas, esto con el propósito de evitar que se puedan abordar las unidades en cualquier sitio. Así se minimiza el riesgo de asaltos en la ruta y se centraliza el abordaje únicamente en las estaciones (Municipalidad de Guatemala, 2019)

La Policía Municipal está involucrada en la vigilancia y seguridad del servicio de transporte. El Transmetro funciona con características como puertas eléctricas automáticas, circuito cerrado de cámaras y equipamiento para personas con movilidad reducida. Cubre alrededor de 35 kilómetros de la ciudad. (Municipalidad de Guatemala, 2019)

La seguridad del servicio es una de las características más importantes del Transmetro, hasta el día de hoy ninguna unidad del servicio ha sufrido un asalto, el apoyo a las personas con capacidades especiales resalta en el servicio, siendo en Guatemala el único del servicio de transporte que cuenta con apoyo para estas personas.

2.3.3 Rutas.

Las rutas del transmetro fueron diseñadas por la unidad de movilidad urbana, estas están distribuidas de forma que puedan cubrir varias zonas en su trayecto. Están diseñada aprovechando la calle y avenidas previamente existentes y adaptándolas para brindar el servicio. En algunos casos se ha construido carriles exclusivos.

El Transmetro cuenta actualmente con 8 líneas de servicio, cada una cuenta con un número distintivo y un color para poder diferenciarse entre sí, siendo las líneas 1, 2, el color morado, la línea 6 el color amarillo, La línea 7 el color gris, la línea 12 el color naranja, la línea 13 el color verde, la línea 18 el color celeste y por último la línea 21 de color rosado. Estos colores son visibles en las estaciones utilizadas por las líneas, en el caso de ser estación de transbordo, se verán los colores de las rutas que hacen conexión en la estación, en el caso de las unidades en la parte frontal de la misma se puede ver el número de la línea y el color distintivos. (Municipalidad de Guatemala, 2019)

La siguiente imagen muestra cómo están distribuidas las diferentes líneas, donde hacen intersección y transbordo una con otra, y las estaciones que componen dichas líneas.

Imagen 1. Mapa de Rutas del Transmetro.



Fuente: Municipalidad de Guatemala

Cada una de las líneas cuenta con una ruta específica la cual solo pueden alterar por motivos de fuerza mayor, como lo pueden ser un accidente, trabajos de re capeo o construcciones en las carreteras, de otra forma la ruta es inalterable para las unidades.

Las unidades están obligadas a reportar cualquier incidente y solicitar autorización para realizar algún cambio en la ruta, si se realizara algún cambio en la ruta que el piloto no reporte este será sancionado.

2.3.4 Autobuses.

El reglamento de transporte público define los autobuses que prestan servicio en el Transmetro.

AUTOBUS ARTICULADO: Vehículo automotor compuesto por dos secciones rígidas unidas por una sección articulada, equipado y construido para el transporte público colectivo urbano.

AUTOBUS BIARTICULADO: Vehículo automotor compuesto por tres secciones rígidas unidas por dos secciones articuladas, especialmente equipado y construido para el transporte público colectivo urbano. (COM-42-2009, 2009)

Estos son los dos tipos Autobuses que prestan servicio, los autobuses articulados son las unidades más comunes que prestan el servicio, específicamente por la limitación de espacio de las rutas que transita. Los autobuses biarticulados son exclusivamente para el servicio exprese que se presta en la línea 12, que va de zona 1 al trébol y del trébol al centra norte. Ya que para girar estos buses necesitan un ángulo muy abierto. Y solo estas líneas tiene las características para realiza esta maniobra.

2.3.5 Tarifa de servicio.

La tarifa de servicio es el valor que se paga por la prestación de servicio, el Acuerdo municipal COM-42-2009, en su artículo 3 inciso 52, indica que la tarifa del servicio que cobra la municipalidad se denomina “Tasa municipal: Contraprestación en dinero que pagan los usuarios por la prestación del Servicio de Transporte Público Colectivo Urbano que proporciona la Municipalidad de Guatemala, sus entidades o sus empresas” (ACUERDO COM-42-2009, 2009),

En el mismo reglamento en su artículo 7 se establece que el Consejo Municipal es que autoriza la tasa municipal, el cobro de la misma únicamente se puede hacer por el

mecanismo de cobro, y queda prohibido a cualquier personal hacer el cobro de otra forma.

2.4 Proyectos y la Rentabilidad.

Baca Urbina define el proyecto “Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana.” (Urbina, Evaluación de Proyectos, 2010) Todos los proyectos buscan resolver las necesidades humanas algunos de forma colectiva y otros de forma individual, la capacidad que tiene los proyectos de devolver la inversión se le llama.

2.4.1 Rentabilidad.

Rentabilidad es la capacidad de retorno que tiene una inversión muchas veces se asocia con la ganancia y aun que tienen relación son conceptos diferentes, también se suele pensar que los proyectos de carácter social no poseen rentabilidad, afirmación que es errónea.

2.4.2 Definición.

Raffuno define la rentabilidad como “(...) La capacidad de una inversión determinada de arrojar beneficios superiores a los invertidos después de la espera de un período de tiempo” (Raffino, 2019) todo resultado que se obtenida de una inversión es rentabilidad, muchos proyectos pueden obtener ganancias pero no ser rentables, o por el contrario tener ganancias muy pequeñas y una rentabilidad muy alta, esto se asocia más al tipo de proyecto y se define de mejor forma en la clasificación de la rentabilidad.

2.4.3 Tipos de Rentabilidad

La rentabilidad se clasifica en.

Rentabilidad económica. Tiene que ver con el beneficio promedio de una organización u empresa respecto a la totalidad de las inversiones que ha realizado. Suele representarse en términos porcentuales (%), a partir de la comparación

entre lo invertido globalmente y el resultado obtenido: los costes y la ganancia. (Domínguez, 2006)

La rentabilidad económica es la rentabilidad que producen los activos de las empresas, la estructura productiva de la misma, está más asociado a lo que se produce que a lo que se vende.

La otra clasificación de la rentabilidad va más asociada con lo invertido, esta mide lo que se obtiene por invertir.

Rentabilidad financiera. La capacidad individual de obtener ganancia a partir de su inversión particular. Es una medida más próxima a los inversionistas y propietarios, y se concibe como la relación entre beneficio neto y patrimonio neto de la empresa. (Domínguez, 2006)

Esta rentabilidad es la que prosiguen los inversores está más asociada a proyectos privados. Cuando me va rendir mi dinero si lo invierto en uno u otro negocio, sirve mucho para comparar proyectos, se le puede asociar con el coste de oportunidad.

La última clasificación de rentabilidad de un proyecto es específica de una clase de proyectos y está asociado mucho al implementador, generalmente estos los implementa el Gobierno u entidades no gubernamentales.

Rentabilidad social. Se emplea para aludir a otros tipos de ganancia no fiscal, como tiempo, prestigio o felicidad social, los cuales se capitalizan de otros modos distintos a la ganancia monetaria. Un proyecto puede no ser rentable económicamente pero sí serlo socialmente. (Pinho, 2014)

Esta está más asociada al bienestar y satisfacción que al ingreso, los proyectos de este tipo tienden a mejorar la calidad de vida de las personas, más que a generar riqueza.

2.4.4 Ingresos en un proyecto.

Los ingresos del proyecto pueden ser por diversas fuentes, pero la principal es la venta ya por un bien o el cobro por un servicio, desde el punto de vista contable se le conoce como ventas, se registran en el estado financiero conocido como estado de resultados.

2.4.4.1 Ingresos por ventas o cobros por servicios.

Es el ingreso de fondo que obtiene el proyecto por la venta de un bien o servicio a cambio del valor monetario que se le asigno, dicho valor se expresa en dinero y es la cantidad que el cliente o comprador debe hacer efectiva para poder adquirir el bien o servicio. (Porto & Gardey., 2013), es la principal fuente de ingresos de un proyecto, y muchas veces la razón por la cual se desarrollan los mismos, es uno de los principales factores de la rentabilidad.

2.4.4.2 Ingresos por Valor de Desecho del Proyecto

Sapag define: “El valor de desecho del proyecto representa el valor de los activos de los cuales el inversionista va a ser propietario por el solo hecho de haber invertido en el negocio” (Sapag Chain, 2007) el ingreso que obtiene el proyecto es por la venta de estos activos al final de su vida útil.

2.4.4.3 Subsidio.

El concepto de subsidio lo se encuentra en el Acuerdo Gubernativo Número 55-2016, en el artículo 3

Se entenderá por subsidio a la transferencia y asignaciones complementarias en el presupuesto de cada entidad del sector público, que tiene el propósito de apoyar sus operaciones; mantener el nivel en los precios; apoyar el consumo, la distribución y comercialización de los bienes; motivar la inversión; cubrir impactos financieros y fomento de actividades agropecuarias, industriales o de servicios y las transferencias corrientes y de capital cuyo destinatario son entidades del sector privado. (Reglamento de Manejo de Subsidios y Subvenciones, 2016)

Los subsidios son esos aportes que entrega el gobierno a las empresas para mantener los precios en los servicios que prestan, con el objetivo de hacer accesible los servicio a la población con recursos más escasos.

2.4.4.4 Ingresos por reducción de costos.

Esto es básicamente, ingresos que se obtienen por minimizar costos. O en otros términos aumentar la productividad. Es básicamente cumplir con la meta establecida invirtiendo para ello menos cantidad de insumos. En otras palabras, hacer más con menos. En este método no hay un ingreso de dinero al proyecto, sino al contrario es porque no hay salida de dinero del proyecto. Ya no se va comprar 100 unidades del material a para realizar nuestro trabajo, sino que ahora se estima utilizar 90 unidades del mismo material para realizar nuestro trabajo cumpliendo con la misma cantidad o meta propuesta. (Morillo, 2001)

2.4.5 Egresos de un Proyecto.

Los egresos del proyecto son todas aquellas salidas de recursos financieros con el objetivo de poder realizar un pago, generalmente estas salidas de recursos son por motivos de funcionamiento de la empresa, también se pueden dar de forma extraordinaria a estos se les conoce como inversiones.

2.4.5.1 Costos

El costo, es aquellos recursos económicos que se invierte en la producción de un bien o la prestación de un servicio. Este concepto incluye la compra de insumos, el pago de la mano de obra, los gastos en las producción y administrativos, entre otras actividades. (Palacios M. L., 2013)

2.4.5.2 Tipos de costos.

La clasificación de los consto depende exclusivamente del proceso productivo, y la incidencia que tenga en la producción. Factores como la prioridad y la intensidad de los mismos puede influir en su clasificación.

Coste fijo. Estos costos son incluidos en los gastos de la empresa más allá de la producción obtenida, es decir que su valor no será mayor ni menor a causa de lo producido. Los costos fijos solo pueden ser estipulados a corto plazo ya que con el correr el tiempo eventualmente varían. Algunos casos son el pago de alquileres, impuestos, etc. (Palacios M. L., 2013)

Coste variable. En este caso la variación del costo es en relación a lo producido, es decir que si se aumenta la producción estos costos serán mayores y viceversa. Algunos ejemplos son los del agua, la nafta, la energía, entre otros. (Palacios M. L., 2013)

Costo semi – variable. En este caso los costos pueden variar según lo producido, pero estos cambios son más bien progresivos, no como en el caso anterior. (Palacios M. L., 2013)

Dentro de los límites de una capacidad dada de planta, la empresa podrá variar sus niveles de producción haciendo cambiar la cantidad de insumos ocupados y, por lo tanto, sus costos variables totales. Dentro de ciertos rangos, los costos fijos se mantendrán constantes, pero también podrán variar. Los costos unitarios variables pueden cambiar por las economías o des economías de escala que se puedan generar con el proyecto, mientras que los costos fijos varían por otros factores s (Sapag Chain N. , 2004, pág. 34)

La relación entre los costos y la capacidad de producción de la planta o la capacidad instalada es muy estrecha. Dependiendo de la capacidad de producción pueden aumentar o disminuir los costos.

2.4.5.3 Relación factores de producción y productos.

Aquí básicamente se encuentran dos tipos de costos los que están relacionados estrictamente con el proceso productivo y dependen exclusivamente del mismo que se identifica como Costos directos, son los que se identifican plenamente con una actividad, proceso o producto. (Domínguez, 2006)

Y la segunda categoría para clasificarlos es los costos que apoya en el desarrollo productivos pero no que depende exclusivamente de este, sino más bien de la actividad de la empresa a estos se les llama Costos indirectos, son los que, por su naturaleza o posibilidad de identificación no es posible asignarlo a un solo proceso, producto o departamento. (Domínguez, 2006), Los factores de la producción tienen una relación directa en los productos, hacer un uso adecuado de los factures nos permite tener un producto de mucha calidad o emplearlos de mala forma da como resultado un producto de pésima calidad.

2.4.6 Inversión.

Nassir Sapag Chain, define las inversiones como:

La mayoría de las inversiones de un proyecto se concentran en aquellas que se deben realizar antes del inicio de la operación, aunque es importante considerar también las que deben realizarse durante la operación del proyecto, tanto por la necesidad de reemplazar activos como para enfrentar la ampliación proyectada del nivel de actividad. (Sapag Chain N. , 2004)

La inversión es aquellos recursos que se destinan al proyecto para que pueda dar inicio a su operación o para hacer más eficiente la operación que ya realiza, se realizan inversiones para poder expandir la producción, como lo puede ser comprar una nueva maquinaria o construir una planta más grande.

2.4.7 Leasing

Arrendamiento financiero Es un contrato de arrendamiento con opción de compra mediante el cual una persona o empresa solicita que adquiera la propiedad de un bien para que posteriormente le ceda su uso a cambio del pago de rentas periódicas, por un plazo determinado, y en el cual, una vez concluido, se tenga la opción de comprarle el bien. (Pedrosa, 2019)

Básicamente una empresa o persona individual compra un bien y cede el uso del mismo a un tercero, a cambio de una cuota mensual durante un periodo de tiempo determinado,

al final del mismo el tercero puede adquirir el bien. Es un sistema de alquiler con una gran ventaja especialmente para esos proyectos que no cuenta con muchos fondos para inversión inicial y no se pueden permitir comprar un bien muy costoso.

2.4.8 VAN Y TIR

Estos indicadores permiten medir y evaluar la rentabilidad financiera que se puede tener en un proyecto dependiendo los flujos de fondos y actualizándolos al año base.

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN). (Morales, 2017)

Este indicador permite actualizar los flujos de efectivo de todos los años a una tasa de descuento, la fórmula para calcular el Van es:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

Para el caso de la TIR se define como “La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto” (Sevilla, 2017),

Pueden ocurrir que la TIR no se pueda calcular en dos casos específicos, cuando un proyecto tenga flujos negativos y positivos, lo que lleva a que se calculan varias TIR o varias Tasas de Descuento hacen que el VAN de Cero.

Y el segundo es cuando los flujos son negativos, esto lleva que ninguna TIR lleve el van a cero, en este caso se denomina que es una TIR indeterminada.

2.4.9 Beneficio Costo.

El Beneficio costo es un indicador que mide

“que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a una comunidad... Se trae a valor presente los ingresos netos de efectivo asociados con el proyecto. Se trae a valor presente los egresos netos de efectivo del proyecto. Se establece la relación entre el VPN de los Ingresos y el VPN de los egresos.” (Chain, 2019)

Este indicador mide la relación de los ingresos y costo descontado al año cero, mide cuanto ingresan al proyecto por cada unidad de costo invertida. Si el 1 el proyecto es indiferente, si es menor que uno, los costos son mayores que los ingresos y si es mayor a 1 es beneficioso para la población.

2.4.10 Modelo de valoración de activos financieros (CAPM)

Es un modelo de valoración de activos financieros desarrollado por William Sharpe que permite estimar su rentabilidad esperada en función del riesgo sistemático. El modelo CAPM, trata de formular este razonamiento y considera que se puede estimar la rentabilidad de un activo del siguiente modo: $E(r_i) = r_f + \beta [E(r_m) - r_f]$ (Juste, 2017)

Lo anteriormente descrito es la base teórica que sustenta la presente investigación. Está estrechamente relacionado con las condiciones de funcionamiento que los sistemas BRT tienen que tener y se aborda el tema de la rentabilidad de los proyectos y el cálculo de los diferentes indicadores para determinar rentabilidad financiera.

3. Metodología

En este capítulo se explica la metodología que se utilizó en desarrollo de la investigación para dar respuesta al problema planteado de investigación relacionado con las condiciones en que se opera la línea 18 del Transmetro

3.1 Definición del Problema

El transporte público es fundamental en el desarrollo de una las grandes ciudades, tiene impacto directo en la productividad y calidad de vida de los habitantes.

“El transporte público es una herramienta fundamental para solucionar los problemas de transporte urbano y lograr una ciudad eficiente y equitativa, ya que el transporte público es más eficiente que el privado motorizado en términos de pasajeros transportados por unidad de espacio, consumo energético e impacto ambiental” (Pardo, 2009, pág. 7)

Pardo define muy bien el impacto que tiene el transporte público, este tiene la capacidad de transportar a muchos más pasajeros, la huella de carbono por usuario es mucho menos si cada usuario utilizara un transporte propio, la tarifa que se paga en el transporte público es mucho más baja si se compara con la tarifa de un transporte privado.

Por estas ventajas las grandes ciudades invierten muchos recursos en el desarrollado, construcción e implementación de proyectos para mejorar el transporte público. En la década de los 70 surge una idea innovadora los denominados servicios BRT o Bus Rápido (en inglés, Bus Rapid Transit), que constata de Autobuses que transita por su propio carril confinado y tiene estaciones de abordaje al ras de autobús.

En Guatemala en el año 2007, entre en funcionamiento el sistema BTR denominado Transmetro, el cual poco a poco se fue expandiendo el servicio inaugurando nuevas líneas y ampliando el alcance llegando a diferentes partes de la ciudad capital, principalmente zona 1,10,12, 13, En el año 2014 por el alto índice de asaltos y atentando contra los pilotos, las líneas de transporte público que prestan servicio en la zona 18

entraron en un paro, la municipalidad buscando mitigar la crisis de transporte decide inaugurar la línea 18. (Patzán, 2015)

Dada la coyuntura en la que esta nueva línea entro en funcionamiento, la misma carecía de la adecuada estructura para su funcionamiento, las estaciones de abordaje se construyeron de forma provisional, así mismo la característica más importante del sistema BRT que es el carril propio confinado no se construyó.

Desde el 2014 hasta la fecha las líneas 18 ha funcionado sin mayor cambio en su, la mayoría de estaciones aún son provisionales, no cuenta con un carril exclusivo para circular, la tarifa del servicio no se ha incrementado desde inicio a funcionar la línea 18, estas situaciones lleva a plantear la siguiente pregunta de investigación. ¿Cuáles son las condiciones actuales de operación de la línea 18 del Transmetro y la rentabilidad de la misma?, ¿Cuál es la estrategia y planes a futuro para la línea 18? ¿Cuáles ha sido las inversiones para la línea 18? ¿Cuáles son las fuentes de ingresos de la línea 18? ¿Cuáles son los costos de funcionamiento de la línea 18? ¿Cuáles son los factores que inciden en la rentabilidad de la línea 18?

3.2 Objetivo General

Analizar las condiciones actuales de operación y su impacto en la rentabilidad de la línea 18 del Transmetro desde el punto de vista financiero.

3.2.1 Objetivos Específicos

1. Describir las condiciones en las que opera el servicio de la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala.
2. Detallar las inversiones que se han realizado para la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala.
3. Evaluar los costos y cuan significativos son para el flujo de caja de la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala.
4. Analizar las fuentes de ingreso de la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala
5. Evaluar los principales factores que inciden en la rentabilidad de la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala.

6. Explicar la estrategia de expansión y planes a futuro para de la línea 18 por parte de las autoridades municipales.

3.3 Delimitación del problema

A continuación, se presenta los criterios que se utilizaron para delimitar los datos e información relevada en la investigación.

3.3.1 Unidad de análisis.

La Unidad de planificación urbana de la municipalidad de Guatemala, fue la principal unidad de análisis para el relevo de la mayor cantidad de información.

3.3.2 Periodo Histórico

La información analizada esta comprendía entre los años 2016 al 2019

3.3.3 Ámbito Geográfico

Ciudad de Guatemala

3.4 Metodología

El presente Trabajo profesión de Graduación se realiza bajo en criterio de investigación no experimental, bajo el método deductivo e inductivo, se inició con analizar la información proporciona por la unidad de análisis

3.5 Enfoque

La investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo, ya que el fundamento principal son los datos numéricos de montos invertidos en el funcionamiento de la línea, las inversiones realizadas y la tarifa que se paga por el servicio entre otros.

3.6 Diseño

La presente Investigación tiene un diseño documental, la consulta de los datos provienen de informes publicados en la página de la municipalidad, información proporcionada por

la unidad de análisis, información extraída del portal guate compras, se buscó describir y evaluar las variables que se investigaron.

3.7 Alcance

La investigación tiene un alcance descriptivo, se buscó conocer las condiciones actuales de funcionamiento en las que opera el servicio de la línea 18.

3.8 Métodos

Esta investigación fue realizada tomando como base el método científico, no experimental, bajo el método deductivo e inductivo, se inició con la investigación de las condiciones de funcionamiento de la línea 18, y después se analizó si la misma es rentable.

3.9 Técnicas e instrumentos aplicados

A continuación, se detallan las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección y análisis de los datos.

3.9.1 Técnicas e instrumentos documentales

Las técnicas documentales empleados en realización de la presente investigación se basaron en consultas y revisiones bibliográficas de tesis de maestría tanto nacional como extranjeras, libros de texto, páginas web. Con las cuales se construyó los antecedentes y el marco teórico que componen este documento.

3.9.2 Técnicas e instrumentos de campo

- a) Técnica de entrevista: Se realizó una entrevista virtual con el director de la unidad de planificación urbana el Ingeniero Eddy Morataya, se abordó la necesidad de datos para esta investigación, el ingeniero indicó que el procedimiento para trasladar la información requerida es por medio de la unidad de la unidad de Acceso a la Información, de la municipalidad.

- b) Se solicitó información financiera a la Unidad de acceso a la información de la municipalidad de Guatemala, la cual fue trasladado por medio de correo en el tiempo que estipula la ley, también se los traslado un CD con información de las otras líneas del transmetro.
- c) Análisis de la información financiera, para lo cual se utiliza técnicas como el flujo de caja, medición y evaluación de costos e ingresos.

3.10 Universo y muestra

No se aplicó muestreo, como el instructivo permite se relevaron los datos de una única fuente.

3.11 Premisas metodológicas

El resultado producto del análisis de los datos se presenta cuadros y gráficas, valores se muestras de forma relativa y absoluta, para una mejor interpretación y comprensión de los mismos

3.12 Variables de Exclusión

Por el carácter descriptivo de la investigación y el énfasis que se le da a la investigación es necesarios enumerar ciertas variables que fueron excluidas de este estudio.

1. La satisfacción de los Usuarios, para poder analizar esta variable es necesario tener un estudio más profundo.
2. Los aspectos políticos, jurídicos y legales, por el enfoque financiero de la investigación se excluye cualquier aspecto político y legal.
3. El servicio exprés de la línea 18, que va de zona 1 al Paraíso zona 18.

3.13 Limitaciones de la Investigación

La investigación se empleó más recursos y tiempo de lo planificado dado las siguientes limitaciones de la misma.

- 1) La información proporcionada fue presentada de forma desordenada e incompleta por lo que fue necesario solicitar información a la unidad de acceso a la información varias veces.
- 2) La información enviada por la unidad de acceso a la información no venía homologada, en muchos vasos venía incompleta, y muy general no especifica cómo se solicitó en un inicio.
- 3) La línea 18 carece de los estudios técnicos y financieros, que son indispensables para la implementación de un proyecto, por lo cual no fue posible analizar y comparar esa información.
- 4) No fue posible hacer una revisión física de las instalaciones, las unidades, y demás equipo utilizado en la prestación del servicio, debido a la pandemia del covid-19, el servicio se encuentra suspendido desde marzo 2020.
- 5) No fue posible tener acceso a los datos del proyecto que están asignados a los fideicomisos los cuales en repetidas ocasiones se negaron, o se argumentó que no se tenía apoyo al Transmetro, cuando en guate compras indica que hay contratos de arrendamiento y combustible para el Transmetro por parte del fideicomiso

3.14 Resumen del procedimiento aplicado

La investigación como lo conceptualiza el Dr. Sampieri “es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Sampieri, 2014, pág. 4), ese proceso sistemático aplicado en esta investigación se resume en esta parte.

Dado las características de esta investigación lo cual tiene un alcance descriptivo explicativo y el diseño aplicado es un diseño no experimental como lo indica el Dr. Sampieri los estudios descriptivos “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice” (Sampieri, 2014, pág. 92), en este proceso se realizó en fases.

La primera fase se realizó una investigación y análisis de todos los documentos, informes, revistas, e información que de la municipalidad con respecto al transmetro, los cuales son

de acceso público, con el objetivo de entender el funcionamiento y operación del servicio del Transmetro.

En la segunda fase, se procede a solicitar información más específica de la línea 18, con esta primera información se procedió a realizar una entrevista con el Director de la Unidad de planificación urbana, para conocer los aspectos más a detalle de la línea 18, el proceso que realizas, las unidades que tienen asignas, al mismo tiempo se continuó profundizando en los documentos proporcionados, obteniendo más información por medio de la página de guate compras.

En la tercera fase, se procedió a ordenar y organizar la información, se analizó la misma, se consideró la teoría, la información revelada, con esto se procedió a realizar las respectivas conclusiones y recomendaciones para cada objetivo.

4. Discusión de resultados.

Después del trabajo de investigación documental y relevar los datos a través de los instrumentos y técnicas definidas, se procede a presentar los datos y discutir los resultados. Sobre las condiciones de la operación del servicio de la línea 18 y la rentabilidad de la misma.

4.1 Condiciones de operación del servicio de la línea 18 del transmetro.

Para poder determinar la rentabilidad de la línea 18, se tiene que entender las condiciones en las que presta el servicio, como se podrá ver más adelante tiene particularidades especiales que la hacen diferente a las demás líneas del Transmetro.

4.1.1 La línea 18 en el tiempo.

La línea 18 entra en funcionamiento el 25 de abril de 2014 según una entrevista, esta línea se implementa a raíz del conflicto que se tiene con la línea de ruta maya. (Sandoval, 2019)

La comuna no tenía planificada la línea 18 para esa fecha, surge para poder mitigar la necesidad de transporte de los vecinos de la Atlántida y colonia aledañas, por tal motivo no cuento como todos los estudios necesarios para implementar un proyecto. Como lo menciona Baca Urbina “El estudio de mercado, el estudio técnico, el estudio administrativo organizacional, es estudio legal, el estudio financiero, el estudio de impacto ambiental.” (Urbina, 2008), no se tiene ningún de estos estudios para la puesta en marcha de este proyecto.

La mayoría de las estaciones de abordaje de la línea 18 fueron instalada de forma provisional, las cuales son de hierro, madera y lona, están desprovista de toda de la tecnología que tienen instalado las estaciones fijas. Como se muestra en el siguiente ejemplo:

Imagen 2. Ejemplo de Estación Provisional Línea 18



Fuente: Fredy Hernández

Nota: Este es la estación provisional de la colonia Atlántida zona 18, el tamaño de las estaciones provisionales puede variar, los materiales son los mismos. (Hernández, 2018)

Dado la emergencia para que entrara en funcionamiento la línea, no se construyó el carril exclusivo que es característico en muchos otros servicios del tipo BRT, entro en funcionamiento como un sistema Mixto. En el año 2016 se le asigna partida presupuestaria, tanto de ingresos como de egresos. En el año 2018 y 2019 se construyó la estación de la Colonia Atlántida, la cual según el Alcalde Capitalino “Es la estación más grande que se ha construido en los últimos años” (Cumes & Domínguez., 2020), La misma fue inaugurada en febrero del año 2020

Hasta la fecha salvo la construcción de la estación Atlántida zona 18, y la asignación de partidas presupuestarias, el servicio se sigue desarrollando bajo las mismas condiciones si tener un cambio significativo.

4.1.2 Ruta línea 18

La ruta de esta línea está diseñada para trasladar de Atlántida zona 18 a Fegua zona 1 y Viceversa.

Imagen 3. Mapa de Rutas de la línea 18.

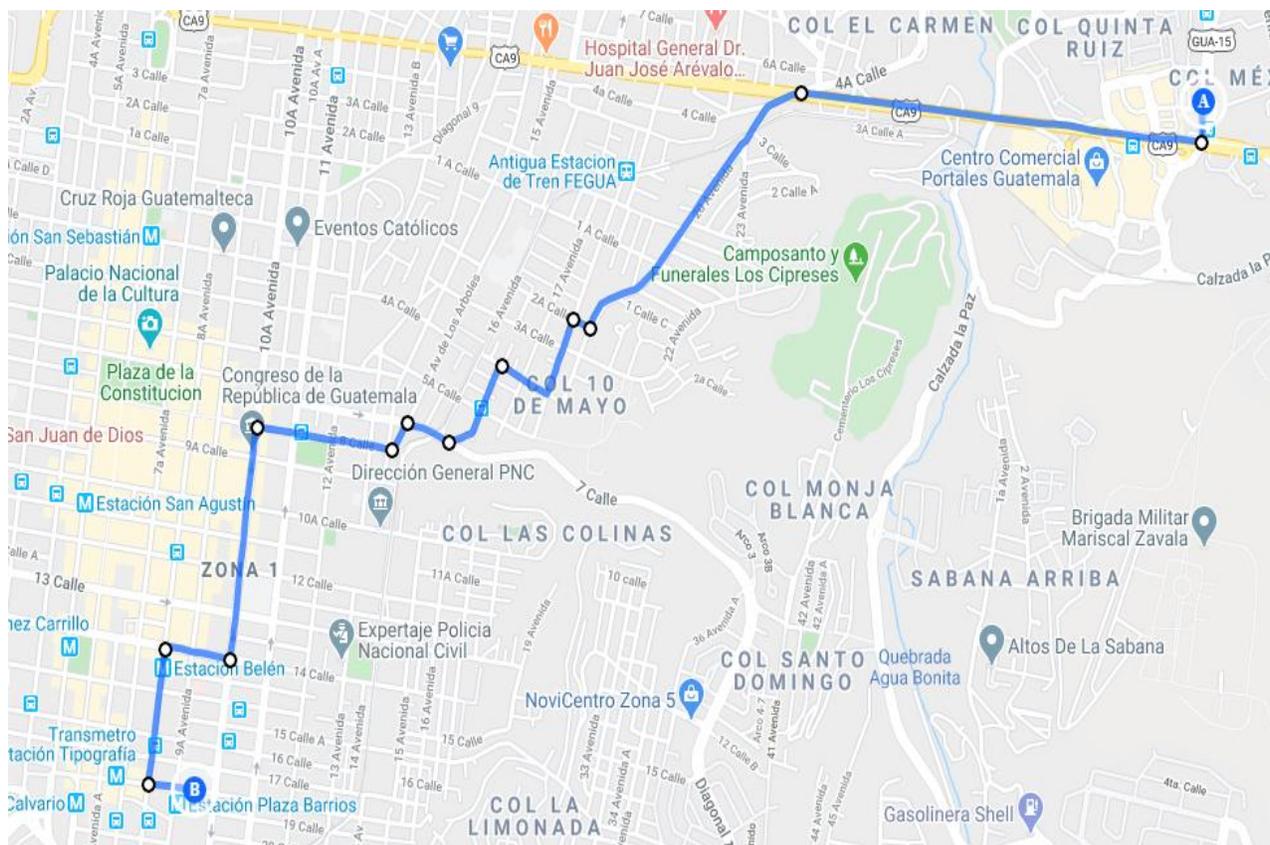


Fuente: Municipalidad de Guatemala

Nota: se muestra la interacción que tiene las rutas con otra ruta especialmente la línea 6

Las calles por las que circula la línea en gran parte es zona residencial, salvo el tramo de la de la 4ta calle zona 6 hasta el Km. 5 Carretera al Atlántico y la 11 avenida de la zona 18 Atlántida. La señalización de la ruta indica que tiene prioridad de tránsito las unidades del Transmetro, se puede multar a quien obstaculice la vía de tránsito para esta línea.

Imagen 4. Mapa de ruta norte-sur de la línea 18



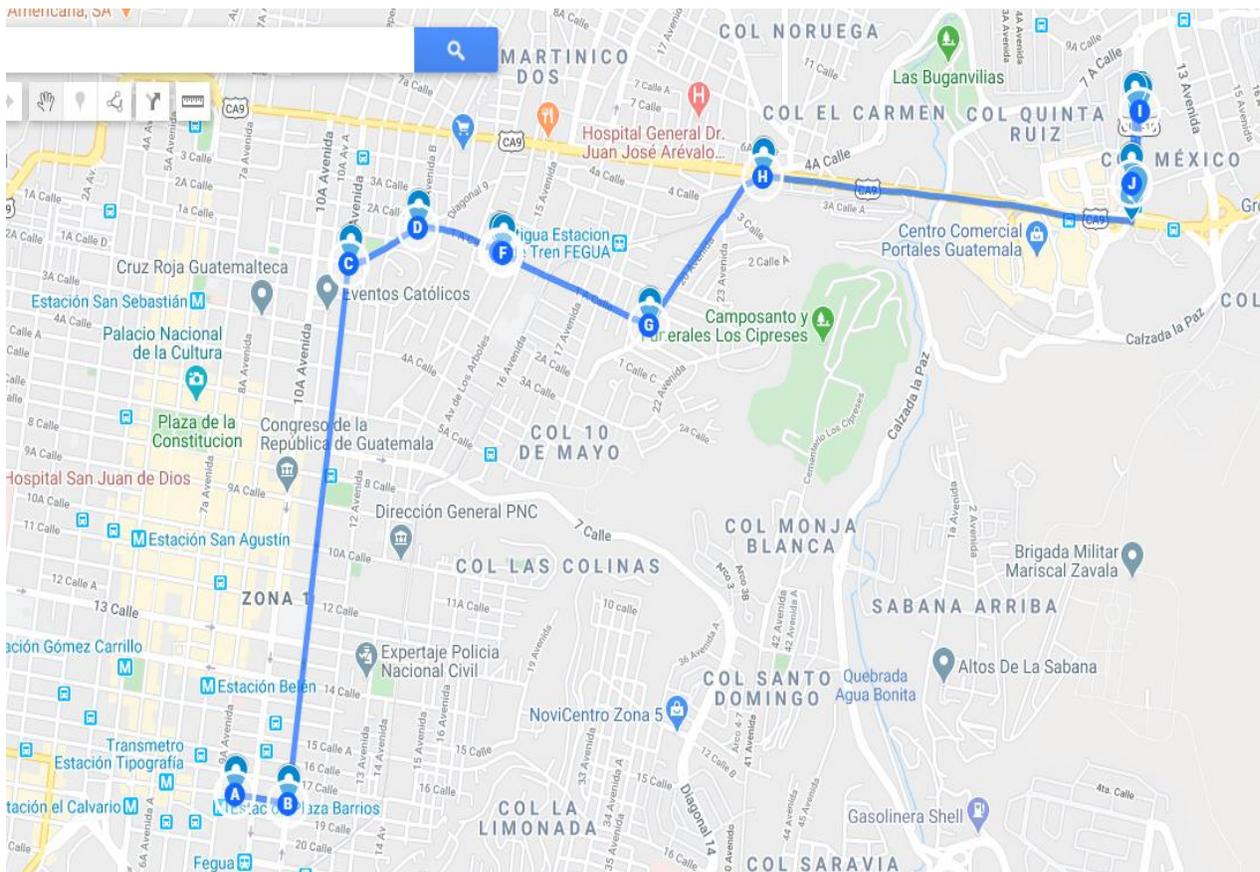
Fuente: elaboración Propia Google Maps

Nota: Este mapa muestra la ruta por donde transita la línea 18 del tramo Norte a Sur.

El trayecto que va de norte a sur, que comienza en estación Atlántida zona 18, luego se dirige a la estación de Victorias Sur, luego a la San Martín sur, para luego dirigirse

a estación Capuchinas en zona 1, esta estación es de trasbordo y puede conectar con línea 6, después dirigiéndose a estación Beatas de Belén en zona 1, la cual es estación de trasbordo para línea 1, y terminando su recorrido en estación Fegua zona 1 y 18 calle. Aproximadamente que este recorrido es de 5.88 Kilómetros.

Imagen 5. Mapa de ruta sur-norte de la línea 18.



Fuente: elaboración Propia Google Maps

Nota: el cuadro muestra la ruta que circula la línea 18 de sur a norte que va de Fegua 18 calle a Atlántida zona 18

El trayecto de sur a norte, inicia en estación Fegua zona 1 y 18 calles que también es estación de trasbordo para la línea 6, luego sigue su trayecto estación Santa Clara, luego estación Parque Colón esta estación es estación de trasbordo para la

línea 7, estación Cerrito del Carmen, para luego llegar a estación San Martín Norte, luego Victorias Norte, y terminando recorrido en estación Atlántida zona 18, aproximadamente este recorrido es de 6.20 Kilómetros

El servicio está disponible de lunes a viernes de 5:00 a 21:00 hrs. el sábado de 5:00 a 20:00 hrs. y los días domingo es de 6:00 a 20:00 hrs. en promedio la jornada de servicio es de 15 horas.

4.1.3 Unidades

Para prestar el servicio la línea 18 cuenta con 14 unidades del tipo Marcopolo Viale BRT con chasis Volvo B340M. Marcopolo Viale BRT con chasis Scania K310IA tiene 19 metros de largo, cuenta con una capacidad de transportar hasta 145 pasajeros, y fue concebida con conceptos únicos de diseño, ergonomía, confort, seguridad y eficiencia.

Las unidades cuentan con espacio especial para personas con capacidades diferentes, cuentan con un espacio para una silla de ruedas, así como asientos identificados exclusivos para personas de la tercera edad, Mujeres embarazadas, personas con capacidad diferentes y mujeres con niños de brazos.

Las unidades fueron adquiridas por medio del Fideicomiso de apoyo a la planificación urbana según el contrato no. 361 el 13 de agosto del 2020, en el mismo se estipula la compra de 28 unidades de las cuales 14 funcionan actualmente para la línea 18, el contrato plantea la forma de arrendamiento con opción a compra, el monto total de la compra fue de ciento treinta y cinco millones setecientos cincuenta y dos mil sesenta y tres quetzales con diecinueve centavos (Q. 135,752,063.19) más IVA (Sistema de Adquisiciones y Contrataciones del Estado, 2013)

El contrato estipula que se pagar en noventa y seis cuotas (96) por un monto de ciento setenta y ocho mil novecientos noventa dólares americanos (USD \$178,990) de forma mensual vencida, la cual se pagara a un tipo de cambio de 7.82213, el monto a pagar mensual por el arrendamiento de cada unidad en quetzales es de Q. 50,002.97

USD \$ 178,990 * 7.82213 = Q. 1, 400,083.05 / 28 Unidades = Q. 50,002.97 mensual por unidad.

Q. 50,002.97*14 Unidades = Q. 700,041.52 *12 Meses = Q. 8, 400,498.29

El monto anula que el fideicomiso paga por concepto de alquiler por las unidades asignadas a la línea 18 es de Ocho millones, cuatrocientos mil cuatrocientos noventa y ocho con veintinueve centavos. (Q. 8, 400,498.29), con IVA

Las unidades tardan en promedio un hora en realizar el viaje de Fegua zona 1 a Atlántida zona 18 y viceversa a una frecuencia de despacho de 5 minutos entre unidades. Una unidad en promedio por día realiza 14 viajes, la capacidad por unidad es 145 usuarios en cada viaje, en un día una unidad en promedio puede transportar 2030 usuarios, las 14 unidades en promedio tienen la capacidad de transportar 28,420.00 usuarios.

4.2 Inversiones que se han realizado para la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala

Para poner en marcha un proyecto se necesitan recursos, a estos recursos que se ponen a disposición del mismo se les llama inversiones, en esta parte se detallan las inversiones que se han realizado en la línea 18, para su funcionamiento.

4.2.1 Inversiones del proyecto.

Dada la coyuntura en la que inicio la operación de la línea, no existió una inversión inicial. Las estaciones que se prepararon para el servicio eran las denominadas estaciones provisionales las cuales no se registra por parte de la municipalidad como inversión.

En el caso de las unidades asignadas como se abordó en el punto 4.1.2 estas están en un contrato de leasing de arrendamiento con opción de compra, dado esto no se registran como inversión.

Desde el inicio de operaciones a la fecha se han construido dos estaciones la estación Plaza Barrios – Fegua y la Estación Parque Colon, en la construcción de estas estaciones no se invirtió fondos de la proyecto, fueron construidos por empresas particulares y donadas a la municipalidad. (Palacios J. F., 2020) Actualmente 4 estaciones aún son de estas provisionales, las estación San Martin tanto sur como norte, así como las estaciones Victoria norte y sur

4.2.2 Inversión Estación Atlántida.

Fue hasta el año 2019, la comuna capitalina realizo la inversión más grande para este proyecto, fue la construcción de la estación Atlántida, la cual fue diseñada con “Dos andenes, dos pasarelas, 3 mil 300 metros cuadrados de acera, carriles centrales y auxiliares, así como carriles de acceso y egreso conforman las nuevas instalaciones de transferencia de pasajeros “ (Municipalidad de Guatemala, 2019)

El proyecto es un trabajo en conjunto entre diferentes dependencias municipales como la Dirección de Movilidad Urbana, la de Obras, Regencia Norte, y la de Control Territorial y sector privado. Se tiene estimado que esta estación en un futuro puede servir de conexión con las unidades que viene del paraíso zona 18.

Actualmente conecta con el servicio Transurbano que presta servicio para las colonias aledañas de la Atlántida zona 18, como lo son maya, Santa Elena II y otras, que están en el área.

En el siguiente cuadro se detalla la inversión total que realizó la municipalidad de Guatemala.

Cuadro 1. Inversión estación Atlántida.

Renglón	Monto
Urbanización	Q3,461,266.85
Iluminación de Alcorques	Q13,750.00
Jardinización	Q68,000.00
Aceras - Espacio Publico	Q43,000.00
Ciclo vía Centra Atlántida	Q44,000.00
Iluminación de Pasarelas	Q109,725.00
Anden de Transmetro y Transmetro	Q3,770,710.34
Señalización	Q313,602.32
PUM Y DUM	Q94,625.30
Drenajes	Q891,525.00
Iluminación General	Q622,641.44
Total	Q9,432,846.25

Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto.

Como se puede ver dentro de la inversión se construyó infraestructura de apoyo para la movilidad como lo es el ciclo vía y los drenajes, estas construcciones sirven de apoyo al servicio de la línea 18,

4.3 Fuentes de ingreso de la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala

En este apartado se detalla las fuentes de ingresos de la línea 18 así como un análisis de la misma. Se clasifico las fuentes de financiamiento y se determinó el comportamiento de las mismas en el periodo de tiempo analizado.

4.3.1 Tasa municipal

Para el servicio de la línea 18, la tasa municipal es de un quetzal Q. 1.00, el cual se paga antes de ingresar a la unidad, existe un dispositivo de recaudo que permite validar la tarifa. La tasa municipal ha permanecido constante desde que se entró en operaciones la línea 18.

4.3.1.1 Ingresos por Tasa Municipal

Aquí se detalla el comportamiento de los ingresos por concepto de Tasa Municipal, que registra la línea 18, la Municipalidad tiene asignadas paradas específicas para cada línea y los ingresos de estas son las que integran el ingreso total de la misma.

Cuadro 2. Ingresos de la línea 18.

Estación	2016	2017	2018	2019	Total
Fegua 18 Calle	Q 1,892,122.00	Q 2,026,220.00	Q 1,767,955.00	Q 1,592,026.00	Q 7,278,323.00
Parque Colon	Q 358,737.00	Q 449,471.00	Q 428,622.00	Q 481,883.00	Q 1,718,713.00
San Martin Norte	Q 71,790.00	Q 59,702.00	Q 57,916.00	Q 44,358.00	Q 233,766.00
Victorias Norte	Q 114,183.00	Q 101,044.00	Q 80,830.00	Q 74,249.00	Q 370,306.00
Atlántida	Q 1,310,211.00	Q 1,514,562.00	Q 1,390,580.00	Q 1,240,902.00	Q 5,456,255.00
Victorias Sur	Q 328,539.00	Q 392,362.00	Q 396,524.00	Q 387,413.00	Q 1,504,838.00
San Martin Sur	Q 301,042.00	Q 322,568.00	Q 324,007.00	Q 304,152.00	Q 1,251,769.00
Total línea 18	Q 4,376,624.00	Q 4,865,929.00	Q 4,446,434.00	Q 4,124,983.00	Q 17,813,970.00

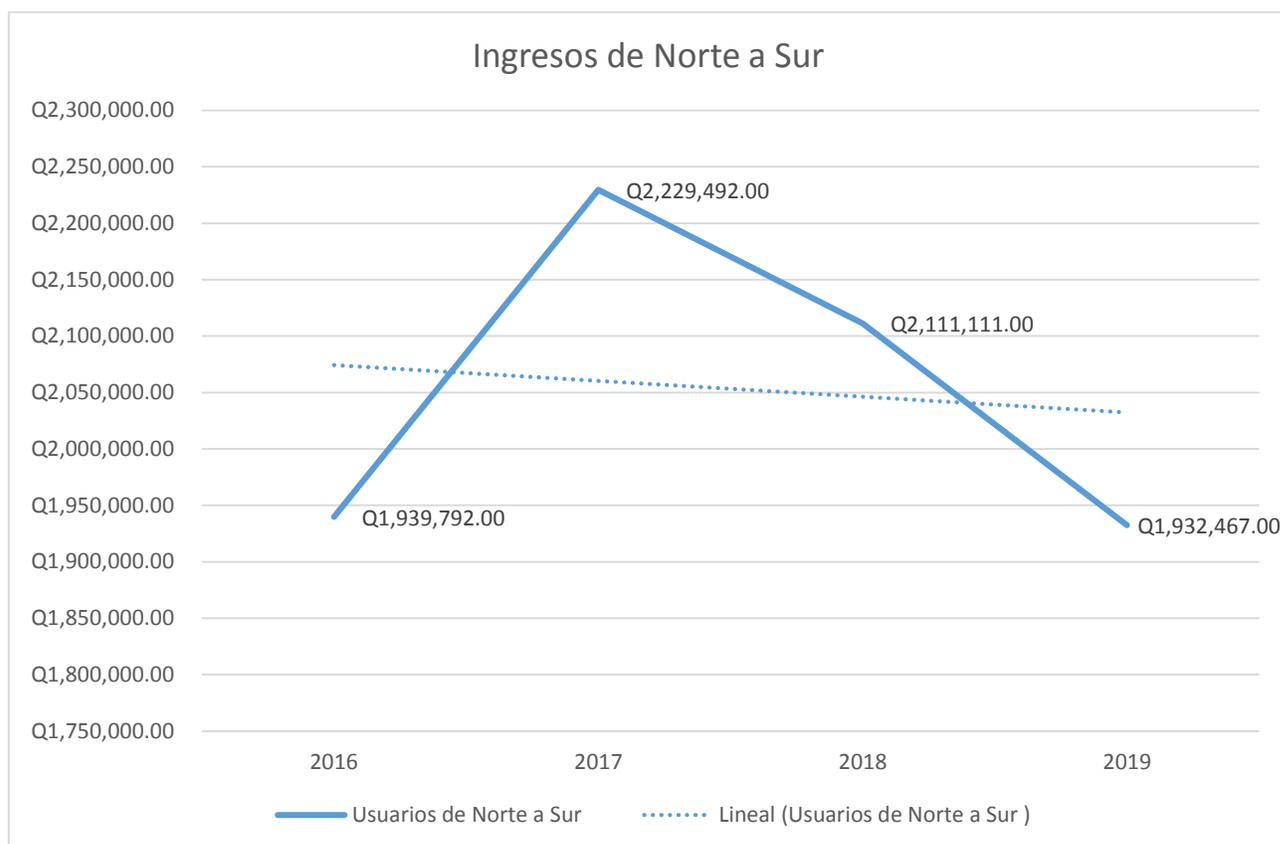
Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto.

En el cuadro anterior se encuentra los ingresos por estación asignada presupuestariamente a la línea 18, se ven los ingresos desde el año 2016 al año 2019.

4.3.1.2 Comportamiento de los ingresos de la ruta Norte Sur

En la siguiente gráfica se analiza los ingresos del trayecto de Atlántida zona 18 a Fegua zona 1, ruta norte-sur que esta definía en el punto 4.1.2 de este documento

Gráfica 1. Ingresos ruta norte-sur de la línea 18 del Transmetro.



Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto

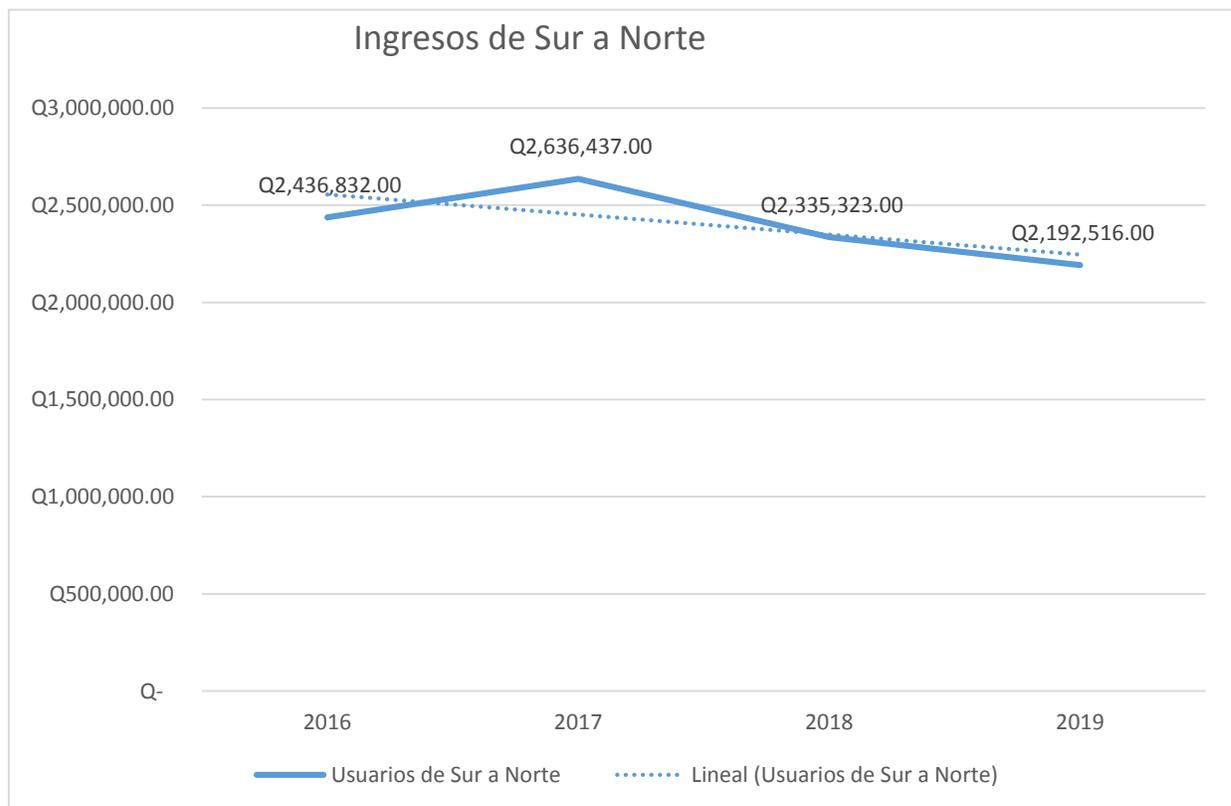
Se observa una clara tendencia a la baja en los ingresos de esta línea, del año 2016 al 2017 hay un incremento del 15%, del año 2017 al 2018 hay una reducción del 5% y del año 2018 al 2019 una reducción de un 8%, Si se compara con los ingresos más altos, del año 2017 al año 2019 los ingresos se han reducido en un 13% lo que vendría siendo 825 quetzales diarios. Del año 2016 al año 2019 los ingresos se ha

reducido en aproximadamente Q. 20.35 Quetzales. Que es una reducción del 0.004% aproximadamente.

4.3.1.3 Comportamiento de los ingresos de la ruta Sur Norte

En la siguiente gráfica se analiza los ingresos del trayecto de Fegua zona 1 hacia Atlántida zona 18, ruta sur-norte que está definida en el punto 4.1.2 de este documento

Gráfica 2. Ingresos ruta norte-sur de la línea 18 del Transmetro.



Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto

En la gráfica anterior se puede observar que se mantiene la tendencia a la baja de los ingresos, aun cuando la curva no es tan pronunciada como en la gráfica 1. Del 2016 al 2017 se experimentó un crecimiento en los ingresos de 8% del año 2017 al

2018 hay una caída en los ingresos del 11% y del año 2018 al 2019 se registró una caída del 6%, del 2017 al 2019 han experimentado una caída del 17%. Esto es aproximadamente. Q. 1,233.00 quetzales diarios. Y del año 2016 al 2019 un acadaia del 10% que son 678.66 Diarios aproximadamente.

En total en las dos rutas del año 2017 al 2019 se han reducido los ingresos en un 15% que represente aproximadamente Q. 2,058.00 Quetzales diarios. Del 2016 al 2019 se ha reducido los ingresos en un 6% que son 699.00 Quetzales diarios.

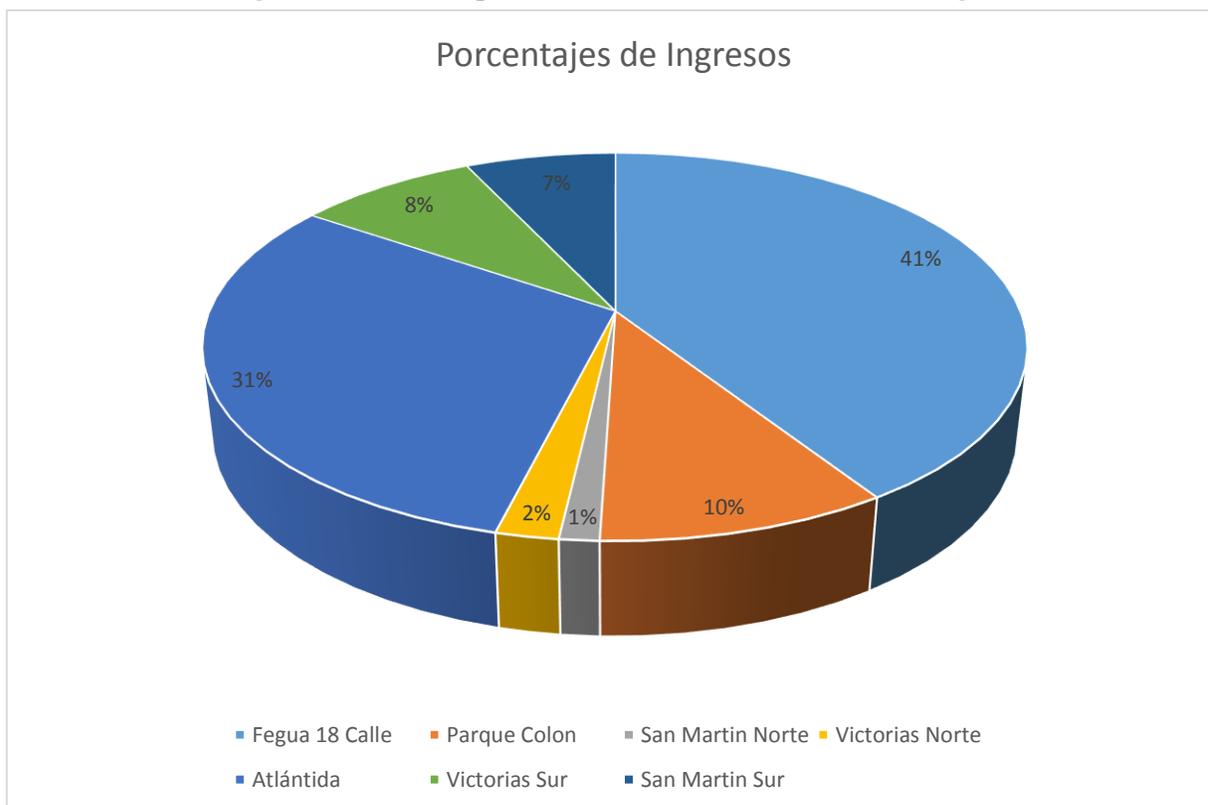
4.3.3.3 Comparación de ingresos por estación.

Hay dos estaciones que tiene el mayor ingreso, estas son Fegua 18 calle y Atlántida zona 18, representan el 72% de los ingresos. Este se debe a que la mayoría de usuarios utilizan la línea 18 como una línea directa, la mayoría de usuarios que abordan en zona 18, hacen el recorrido hasta Fegua Zona 1, y la mayoría de usuarios que abordan en Fegua zona 1, hacen el recorrido hasta Atlántida zona 18.

Los usuarios que realizan el trayecto de forma directa, son 9,065 aproximadamente, por día. De los 12591, usuarios en promedio que utilizan la línea 18 diariamente. Dejando únicamente a 3,525 a usuarios diarios que utilizan este servicio con paradas continuas.

En la siguiente gráfica se compara porcentualmente cuál de todas las estaciones de la línea ingresa más dinero por concepto de tarifa municipal.

Gráfica 3. Comparación de ingresos línea 18 del Transmetro, por estación.



Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto

El otro 28% se distribuye en las demás estaciones de las cuales el 10% es la estación de parque colon. La ruta norte –sur representa el 54% de los ingresos y la ruta sur-norte representa el 46% de los ingresos, genera más ingresos las personas que viajan a la 18 calle que los que viajan a la zona 18

4.3.2 Ingresos por gastos subsidiados.

En el desarrollo de sus actividades el Transmetro cuenta con dos tipos de gastos que no se cubren directamente por su ingresos, los gastos que cubre los subidos son los dos más representativos, el primero es alquiler de las unidades, este está a cargo del fideicomiso de apoyo a la movilidad urbana.

Por otro lado el combustible es comprado por el fideicomiso de transporte de la ciudad de Guatemala -FIDEMUNI-, el cual contrata el suministro para todas las unidades del transmetro como lo se pudo constatar en los contratos por este servicio que está en guate compras.

El monto que se estima que ingresa a la línea 18 por concepto de subsidio es de Q39, 655,768.16 de 2016 al 2019, este monto representa el 63% de los ingresos del proyecto y los ingresos por concepto de tasa municipal es de 37% La relación de los ingresos es por cada quetzale que ingresa a la línea 18, 0.63 centavos provienen del subsidio y 0.37 centavos de la cuota municipal o la tarifa que los usuarios pagan por el servicio.

4.3.3 Ingresos por publicidad.

El Transmetro tiene ingresos por la publicidad que se puede explotar en las estaciones de abordaje, Las estaciones que tienen la capacidad de tener publicidad en la línea 18, son la Estación Fegua 18 Calle, y Parque Colon, según lo indicado director de la Unidad de Movilidad Urbana., estas dos estaciones están construidas bajo el modelo de usufructo.

Estas fueron construidas con capital privado y donadas para el servicio a la municipalidad, los ingresos que puedan generar por concepto de publicidad van destinado a las manos de la persona que las construyeron. El usufructo de esto es por 25 años.

Las únicas dos fuentes de ingresos a la línea 18 son: El cobro de la Tarifa municipal del servicio y los gastos subsidiados asignados a la línea 18 básicamente. La explotación por publicidad tendrá ingresos hasta el año 2020 en la estación Atlántida zona 18.

4.4 Evaluar los costos y cuan significativos son para el flujo de caja de la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala.

Para poder determinar la rentabilidad del proyecto se necesita determinar los costos, los cuales se clasifican en costos fijos y costos variables. Se describe el comportamiento de los mismos en el tiempo de evaluación y cuáles son los más representativos.

4.4.1 Costos Fijos.

En el siguiente cuadro se detalla y clasifican los costos que están relacionados con el funcionamiento de la línea 18.

Cuadro 3. Egreso de la línea 18.

Egresos	2016	2017	2018	2019
Gastos Fijos				
Supervisión de ruta	Q 254,226.03	Q 260,226.10	Q 263,226.12	Q 290,536.03
Alquiler buses	Q 7,500,444.90	Q 7,500,444.90	Q 7,500,444.90	Q 7,500,444.90
Total Gastos Fijos	Q 7,754,670.93	Q 7,760,671.00	Q 7,763,671.02	Q 7,790,980.93
Gastos Variables				
Conductores	Q 1,620,450.20	Q 1,622,301.71	Q 1,653,489.15	Q 1,672,008.25
Mantenimiento	Q 375,971.33	Q 217,471.37	Q 202,975.21	Q 180,818.71
Mantenimiento Técnico	Q -	Q 157,313.71	Q 178,793.37	Q 208,285.84
Combustible	Q 1,842,449.19	Q 1,739,863.53	Q 2,080,905.13	Q 2,355,795.57
Repuestos y suministros	Q 449,450.00	Q 413,000.00	Q 424,375.00	Q 348,150.13
Total Gastos Variables	Q 4,288,320.72	Q 4,149,950.32	Q 4,540,537.86	Q 4,765,058.50
Total Gastos	Q 12,042,991.65	Q 11,910,621.32	Q 12,304,208.88	Q 12,556,039.44

Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto

Nota: El costo de Conductores se clasifica como un costo variable, dado que este depende exclusivamente de las unidades que están asignadas al servicio, y puede variar si hay aumento o disminución en el número de unidades, ese fue el criterio

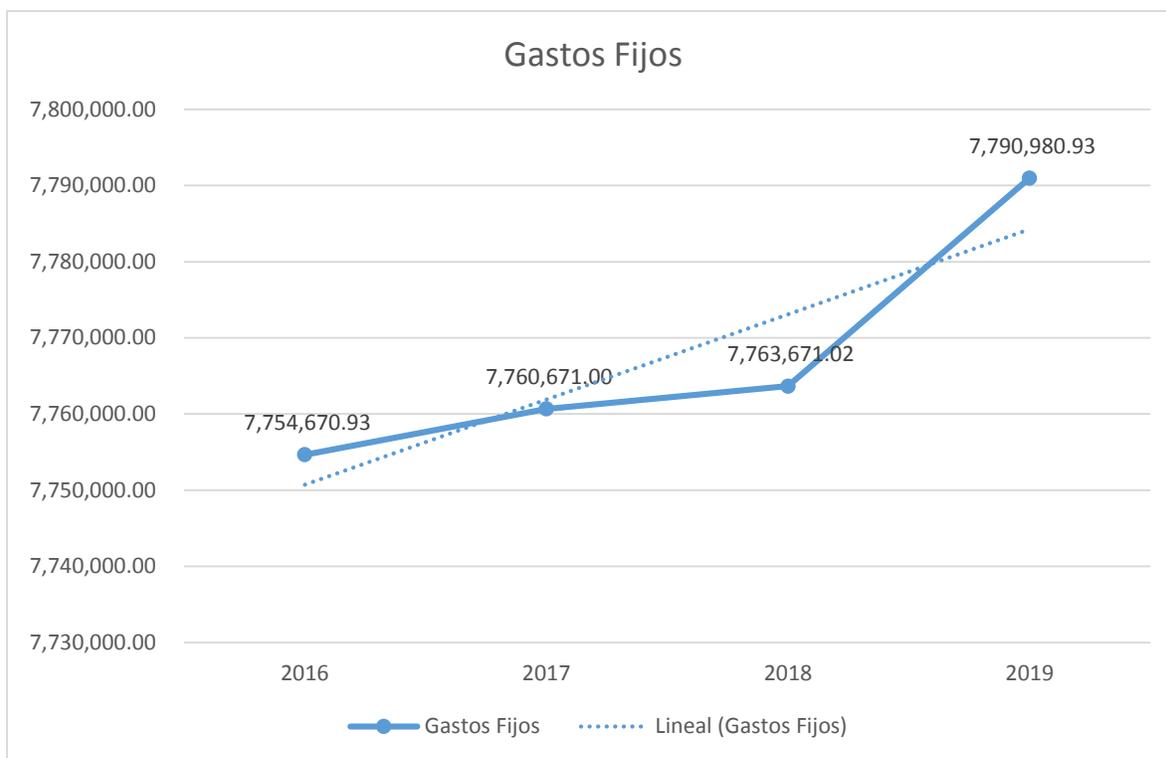
utilizado para clasificarlo como gasto variable, aun cuando el comportamiento en el tiempo sea más parecido a un costo fijo, se clasifico como costo variable dada la relación directa que se tiene con la flota de unidades, si hay aumenta o disminuye la flota, tendrá aumento o disminución el costo de los pilotos. .

Los costos de los supervisores se clasificaron como costos fijos, dado que estos no depende de las unidades, es un costo que se paga independientemente de las unidades que están asignadas, por tal motivo no existiría variación en el mismo si existiese una aumento o una reducción en las unidades asignadas a la línea 18, como si ocurre con el combustible y los conductores.

El costo fijo más representativo para el servicio de línea 18 es el pago de alquiler de las unidades. Como se indica en el punto 4.1.2 de este documento, el consto de alquiler de las unidades es de aproximadamente de Q7, 500,444.90 sin IVA. Este costo lo está subsidiado a través del fideicomiso de planificación urbana.

Los datos de repuestos y suministros, y el combustible son datos estimados que se obtuvieron con información extraída del sistema de guate compras de Guatemala, el costo de los mismos fue cubierto por el fideicomiso que apoyan a la municipalidad y a la planificación urbana FIDEMUNI. Los datos de los demás costos fueron proporcionados por la municipalidad y corresponde a las partidas presupuestarias que se asignan a la línea 18.

En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento de los costos fijos en el tiempo. Se visualiza la tendencia que tiene los mismos en el tiempo, y el comportamiento que han tenido en el periodo de investigación y las diferentes variaciones que ha tenido en el tiempo.

Gráfica 4. Comportamiento de los costos fijos.

Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto

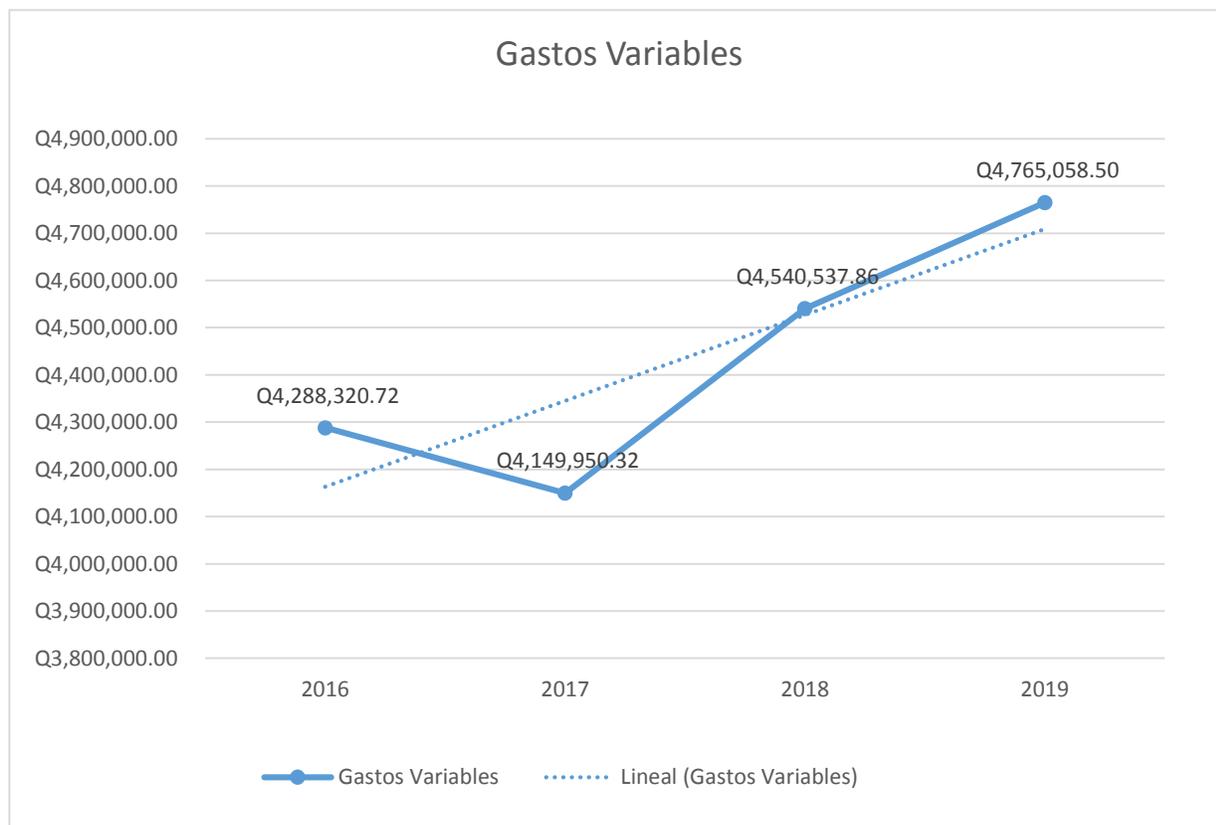
El alquiler de los buses no presenta variaciones ya que son cuotas fijadas en un contrato. La variación se da en el gasto de supervisión de ruta, mantiene una tendencia al alza, del año 2016 al 2017 se tiene un aumento del 2% del año 2017 al 2018 se tiene un aumento del 1% y del 2018 al 2019 se tiene un aumento del 10% del año 2016 al 2019 se ha tenido un aumento del 14% aproximadamente. Aproximadamente del año 2016 al año 2019 hay un aumento de Q. 100.86 diarios, en el año 2019 se pagan.

4.4.2 Costos Variables.

En el caso de los costos variables, los costos de repuestos y suministros son aproximados, la información se obtuvo de los contratos publicados en guate compras, los demás costos la información la proporciono la municipalidad La cual

corresponde a las partidas presupuestarias correspondientes que tiene asignadas para la línea 18.

Gráfica 5. Comportamiento de los costos variables



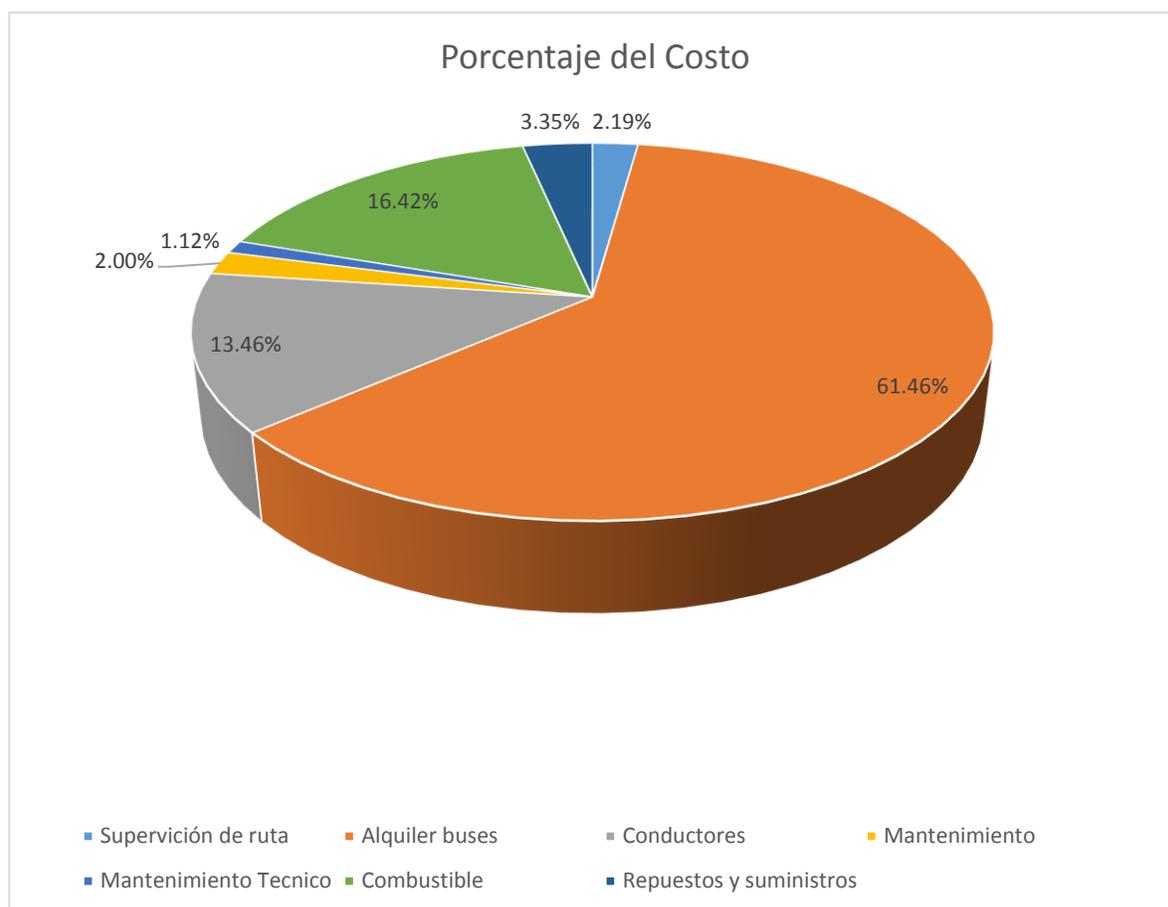
Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto

Como se observa en la gráfica anterior existe una clara tendencia al aumento de los costos, del año 2016 al 2017 hay una reducción en el costo de 3%, del año 2017 al 2018 hay un aumento del 3% del año 2018 al 2019 hay un aumento del 5%, del año 2016 al 2019 hay un aumento del 11% esto es aproximadamente un Q. 1,324.27 diarios de aumento del año, es decir en el año 2019 se pagan Q. 1324.27 quetzales más que en el año 2016. Para el año 2019 se pagó en total de costos fijos y variables Q. 1,425.13 más diarios con respecto al año 2016. Un aumento del 4.26% aproximadamente de los costos totales.

4.4.3 Comparación de egresos por rubro.

En la siguiente gráfica se puede observar el nivel porcentual de cada rubro con respecto al total de los egresos, de esta forma se puede visualizar cual costo es el más impacto tiene en los costos totales para el funcionamiento de la línea 18.

Gráfica 6. Comparación de egreso de la línea 18 del Transmetro.



Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto

Como se observan en la gráfica anterior el 61.46% de los costos del proyecto es el alquiler de las unidades, seguido por el gasto relacionado con los pilotos con el 16.42% y el combustible con el 13.46% solo estos tres rubros tienen un peso del 91.34% y el resto de gastos representan únicamente 8.66% de todos los costos, por

cada quetzal que se gasta en el transmetro Q.0.91 centavos se gasta en alquiler de unidades, conductores y combustible.

4.5 Evaluar los principales factores que inciden en la rentabilidad de la línea 18 del Transmetro de la ciudad de Guatemala.

En este apartado se explica los factores que influyen en la rentabilidad del proyecto y como se han comportado durante el tiempo, la rentabilidad no está asociada únicamente a ingresos y gastos, hay otros factores como la demanda.

4.5.1 Flujo de caja

Nassir Sapag, en su blog define el flujo de caja como “Para determinar cuál es la rentabilidad que obtendría el inversionista por los recursos propios aportados para la materialización de un proyecto, se debe efectuar una corrección al flujo de caja que mide la rentabilidad del total de la inversión,” (Chain, 2019) en esta investigación el objetivo del flujo de caja varía un poco, en primer lugar buscar evaluar si en estos años el servicio con la tarifa autorizada, puede cubrir sus gastos.

El segundo objetivo es poder determinar el costo promedio de servicios por día en los 4 años que se analizó. Así como evaluar con la tarifa municipal, con dos propósitos, el primero poder determinar la tarifa necesaria para cubrir los costos si no existieran los subsidios, y el segundo poder determinar el “ahorro” que han tenido los usuarios en los años que se investigó.

Con la información anterior se construyó el de flujo de caja, La única inversión que tiene el proyecto es en la estación en zona 18 se toma la cual se realizó en 2019. No existe otra inversión en el proyecto. Se consideró solo como ingresos por subido únicamente los alquileres de las unidades, el combustible y los repuestos y suministros también están subsidiado, pero no se considera para poder determinar el flujo de fondos y si se cubren los costos de operación y mantenimiento.

Cuadro 4. Flujo de Caja de la línea 18 2016-2019

Descripción	Años			
	2016	2017	2018	2019
Inversiones				
Estación Atlántida	Q -	Q -	Q -	Q 9,432,846.25
Total Inversión	Q -	Q -	Q -	Q 9,432,846.25
Ingresos				
Fegua 18 Calle	Q 1,892,122.00	Q 2,026,220.00	Q 1,767,955.00	Q 1,592,026.00
Parque Colon	Q 358,737.00	Q 449,471.00	Q 428,622.00	Q 481,883.00
San Martin Norte	Q 71,790.00	Q 59,702.00	Q 57,916.00	Q 44,358.00
Victorias Norte	Q 114,183.00	Q 101,044.00	Q 80,830.00	Q 74,249.00
Atlántida	Q 1,310,211.00	Q 1,514,562.00	Q 1,390,580.00	Q 1,240,902.00
Victorias Sur	Q 328,539.00	Q 392,362.00	Q 396,524.00	Q 387,413.00
San Martin Sur	Q 301,042.00	Q 322,568.00	Q 324,007.00	Q 304,152.00
Subsidio	Q 7,500,444.90	Q 7,500,444.90	Q 7,500,444.90	Q 7,500,444.90
Total Ingresos	Q 11,877,068.90	Q 12,366,373.90	Q 11,946,878.90	Q 11,625,427.90
Egresos				
Gastos Fijos				
Supervisión de ruta	Q 254,226.03	Q 260,226.10	Q 263,226.12	Q 290,536.03
Alquiler buses	Q 7,500,444.90	Q 7,500,444.90	Q 7,500,444.90	Q 7,500,444.90
Gastos Variables				
Conductores	Q 1,620,450.20	Q 1,622,301.71	Q 1,653,489.15	Q 1,672,008.25
Mantenimiento	Q 375,971.33	Q 217,471.37	Q 202,975.21	Q 180,818.71
Mantenimiento Técnico	Q -	Q 157,313.71	Q 178,793.37	Q 208,285.84
Combustible	Q 1,842,449.19	Q 1,739,863.53	Q 2,080,905.13	Q 2,355,795.57
Repuestos y suministros	Q 449,450.00	Q 413,000.00	Q 424,375.00	Q 348,150.13
Total egresos	Q 12,042,991.65	Q 11,910,621.32	Q 12,304,208.88	Q 12,556,039.44
Flujo de Caja	Q (165,922.75)	Q 455,752.58	Q (357,329.98)	Q (10,363,457.78)

Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto

Nota: El flujo de fondos está preparado con la información de ingresos de egresos que se detallan anteriormente, hay cifras que se calcularon de forma relativa, dado esto es un flujo de caja aproximado de la línea 18 del año 2016 al 2019.

Como se observa en el cuadro anterior, los flujos han sido negativos salvo el año 2017, este se debe a que la demanda de usuarios en este año fue el punto más alto comparándolo con los años de investigación, los efectos negativos de los flujos han sido absorbido por el subsidio, esto como lo manda el artículo No. 3 de la 55-2016, que es para mantener la tarifa del servicio.

Cuadro 5. Cuadro de Indicadores.

Tasa de Descuento	12%
VAN	(Q6,625,327.34)
TIR	Indeterminada
VAN Ingresos	Q36,354,645.39
VAN Costos	Q36,985,228.41
Relación B/C	0.98

Fuente: Municipalidad de Guatemala Contabilidad y presupuesto

La tasa de descuento que utilizados es del 12%, la misma que calcula el estudio de pre-factibilidad para la ampliación de la línea 18. (Municipalidad de Guatemala, 2009), fue calculada bajo el modelo Valoración de Activos de Capital (CAPM). Tasa de descuento = $R_f + \beta \times (R_m - R_f) + CRP$

- La tasa libre de riesgo (R_f), Se estima que es de 10%
- Rentabilidad del mercado (R_m), La rentabilidad del mercado en este tipo de proyectos se estima que es del 10%
- Riesgo sistemático (β), Se estima que el riesgo para la industria del transporte es del 0.66
- Riesgo Invertir en Guatemala (CRP): La prima de riesgo para Guatemala es la tasa de interese de los bonos del tesoro que es de 7.69% y la tasa de interés es de 2.60% lo que da una prima de riesgo de para Guatemala de 5.09%

$$\text{CAPM} = 0.01 + 0.66 * (0.10-0.01) + 0.0509$$

$$\text{CAPM} = 0.01+0.66*(0.09) +0.509$$

$$\text{CAPM}=0.01+0.0594+0.509$$

$$\text{CAPM}= 0.12$$

$$\text{CAPM}= 12\%$$

Los datos empelados para calcular esta tasa de descuento se obtuvieron del estudio de pre-factibilidad de la municipalidad, al momento de realizar la investigación nos fue imposible verificar si los datos contenidos para realizar dicho calculo aún permanece vigentes o están actualizadas, se empela esta tasa ya que es la tasa de re referencia del único estudio que se cuenta para la línea 18.

Con los datos se calcula una VAN de - 6, 625,327.34, dado los flujos negativos la TIR es Indeterminable, no se puede calcular para este proyecto. En este caso no hay ninguna tasa que pueda llevar el VAN a cero, como lo muestra la teoría.

Desde el punto de vista financiero el proyecto es inviable, la mayoría de sus flujos son negativos, no se tiene una tasa que puede hacer el VAN cero, si se basara en estos indicadores el proyecto no es rentable financieramente, genera pérdidas. Desde el punto de vista financiero el proyecto no es sostenible, la misma se logra por el subsidio que el gobierno le proporciona a través del Fideicomiso de Transporte de la Ciudad de Guatemala (FIDEMUNI). Sin este el servicio no podría funcionar, no logra cubrir ni sus costos de mantenimiento ni funcionamiento.

El indicador de costo beneficio que se tiene para este proyecto es de 0.98, esta relación indica que por cada quetzale que se invierte en el proyecto se tiene un beneficio del 0.98 centavos. En la siguiente gráfica se comparan los ingresos y egresos del proyecto.

Cuadro 6. Flujo de Caja de la línea 18 2020-2025 Proyectado.

Inversiones	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Compra de Unidades	Q 672,045.26					
Total Inversión	Q 672,045.26					
Ingresos						
Fegua 18 Calle	Q 398,422.53	Q 1,414,087.20	Q 1,298,231.90	Q 1,182,376.60	Q 1,066,521.30	Q 950,666.00
Parque Colon	Q 134,589.97	Q 551,684.40	Q 586,543.30	Q 621,402.20	Q 656,261.10	Q 691,120.00
San Martin Norte	Q 9,745.05	Q 29,012.80	Q 20,604.60	Q 12,196.40	Q 12,196.40	Q 12,196.40
Victorias Norte	Q 14,992.84	Q 43,570.90	Q 29,569.30	Q 15,567.70	Q 15,567.70	Q 15,567.70
Atlántida	Q 333,616.28	Q 1,247,895.60	Q 1,214,704.70	Q 1,181,513.80	Q 1,148,322.90	Q 1,115,132.00
Victorias Sur	Q 109,741.02	Q 439,483.90	Q 457,562.30	Q 475,640.70	Q 493,719.10	Q 511,797.50
San Martin Sur	Q 82,196.48	Q 316,711.40	Q 317,788.30	Q 318,865.20	Q 319,942.10	Q 321,019.00
Subsidio	Q 4,375,259.53					
Publicidad	Q 19,110.00	Q 76,440.00	Q 76,440.00	Q 76,440.00	Q 76,440.00	Q 76,440.00
Total Ingresos	Q Q6,149,718.95	Q 4,118,886.20	Q 4,001,444.40	Q 3,884,002.60	Q 3,788,970.60	Q 3,693,938.60
Gastos Fijos						
Supervisión de ruta	Q 295,036.07	Q 295,036.07	Q 317,422.08	Q 328,615.08	Q 339,808.08	Q 351,001.09
Alquiler buses	Q 5,047,304.79					
Gastos Variables						
Conductores	Q 1,688,527.73	Q 1,707,113.88	Q 1,725,700.04	Q 1,744,286.20	Q 1,762,872.36	Q 1,781,458.52
Mantenimiento	Q 92,476.52	Q 94,320.65	Q 75,994.32	Q 95,347.30	Q 101,305.30	Q 92,305.30
Mantenimiento Técnico	Q 74,420.63	Q 362,316.24	Q 362,316.24	Q 362,316.24	Q 362,316.24	Q 362,316.24
Combustible	Q 618,755.88	Q 2,663,131.61	Q 2,851,239.69	Q 3,039,347.76	Q 3,227,455.84	Q 3,415,563.91
Repuestos y suministros	Q 83,903.16	Q 306,360.17	Q 277,107.71	Q 247,855.25	Q 218,602.79	Q 189,350.33
Total Costos	Q7,900,424.78	Q 5,428,278.64	Q 5,609,780.09	Q 5,817,767.84	Q 6,012,360.62	Q 6,191,995.39
Flujo de Caja	Q(2,422,751.09)	Q(1,981,437.70)	Q (1,608,335.69)	Q (1,933,765.24)	Q (2,223,390.02)	Q (2,498,056.79)

Fuente: Elaboración Propia.

Nota: Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta la tendencia de los todos del año 2016-2019, pronosticando en Excel, para el año 2019 se estimó el efecto un reducción más drástica en los ingresos por la pandemia covid 19 .

Se proyectaron únicamente 6 años, esto dado que del año 7 en adelante los pronósticos de ingresos son negativos. En el año 2020 se cumple el plazo del arrendamiento de las unidades del Transmetro, ese año no se pagara el total del mantenimiento pero se tiene que invertir una para la compra de las unidades. El cual es 48.003.23 por unidad aproximadamente lo cual nos da un total de 672,045.26, de inversión por las 14 unidades que están asignadas a la línea 18.

Para el año 2020 se tiene previsto ingresos por publicidad en la estación Atlántida Zona 18, se estima que los ingresos anuales por publicidad son aproximadamente Q. 76,400.00, este es un dato estimado sé que calculo respecto a los datos presupuestados para el año 2019 que se obtuvieron de la página de la municipalidad (Municipalidad de Guatemala, 2019). Para el año 2020 por la pandemia del covid 19, estimamos que los ingresos de la línea tienen reducción de ingresos tanto en Tarifa como por Publicidad.

Cuadro 7. Indicadores Financieros proyectados 2020-2025

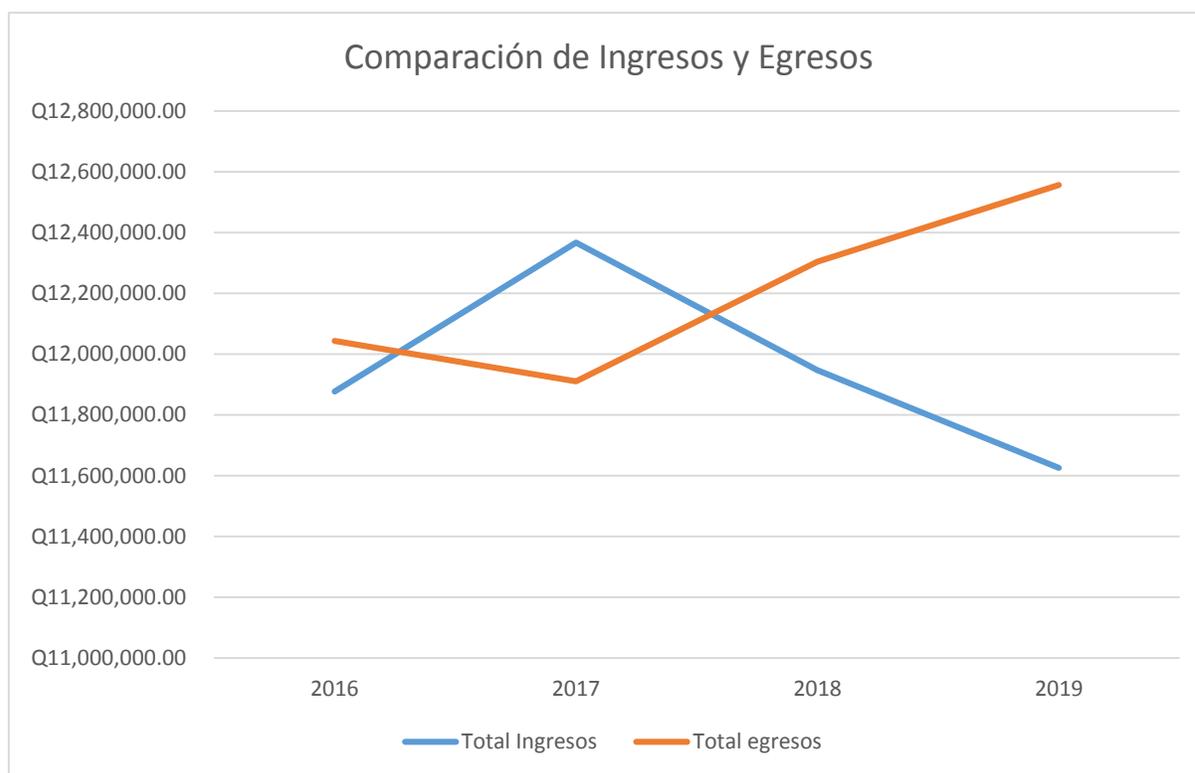
Tasa de Descuento	12%
VAN	(Q11,778,069.23)
TIR	Indeterminada
VAN Ingresos	Q47,865,340.91
VAN Costos	Q53,267,329.28
Relación B/C	0.90

Fuente: Elaboración Propia.

Como se observan en el cuadro anterior los indicadores proyectados no mejoran con el tiempo, la tendencia se mantiene en la reducción de los ingresos y el aumento de los costos los que nos indica que de no mejora las condiciones la línea 18 seguirá aumentando la pérdida.

La relación costo beneficio proyectada es de 0.90 reduciéndose en un 0.08 con respecto al indicador calculado para los años 2016-2019, de mantenerse esta condiciones se proyecta que para el año 2025 por cada quetzal que se invierte en el funcionamiento de la línea se estima un ingreso aproximado de 0.90 centavos. La van sigue siendo negativa y la TIR sigue sin poder determinarse. De seguir así las condiciones la línea 18 se proyecta que seguirá generando pérdidas. Y aumentando el subsidio que el estado de Guatemala tendría que invertir para mantener la tarifa.

Gráfica 7. Comparación de egreso y costos de la línea 18 del Transmetro



Fuente: Municipalidad de Guatemala

Como se observa en la gráfica anterior la diferencia entre ingresos y egresos para el año 2016 no es tan significativa, en el año 2017 se tiene el punto de ingresos más altos y los costos más bajos, en este año el resultado de los flujos es positivo. Y para el año 2019 se tiene una diferencia muy marcada, los ingresos representan el 93% de los egresos de ese año.

En el cuadro siguiente proyectamos el comportamiento de la línea al año 2025, lo realizamos por medio de Excel, con la fórmula de pronóstico, tomando como base los 4 años de información que tenemos analizada previamente, los datos obtenidos se presentan en el cuadro siguiente

4.5.2 Demanda del servicio

Según datos que se obtuvieron de las memorias de labores. Este es el comportamiento de los usuarios durante el tiempo.

Cuadro 8. Demanda de usuarios por día 2016-2019

Usuarios Diarios Promedio	2016	2017	2018	2019
Fegua 18 Calle	5,256	6,336	4,816	4,485
P. Colom	996	1,284	1,201	1,262
San Martin Norte	199	178	155	122
Victorias Norte	317	261	223	201
Atlántida Zona 18	3,639	4,349	3,882	3,480
Victoria Sur	913	1,163	1,094	1,071
San Martin Sur	836	919	888	837
Total	12,156	14,490	12,259	11,458

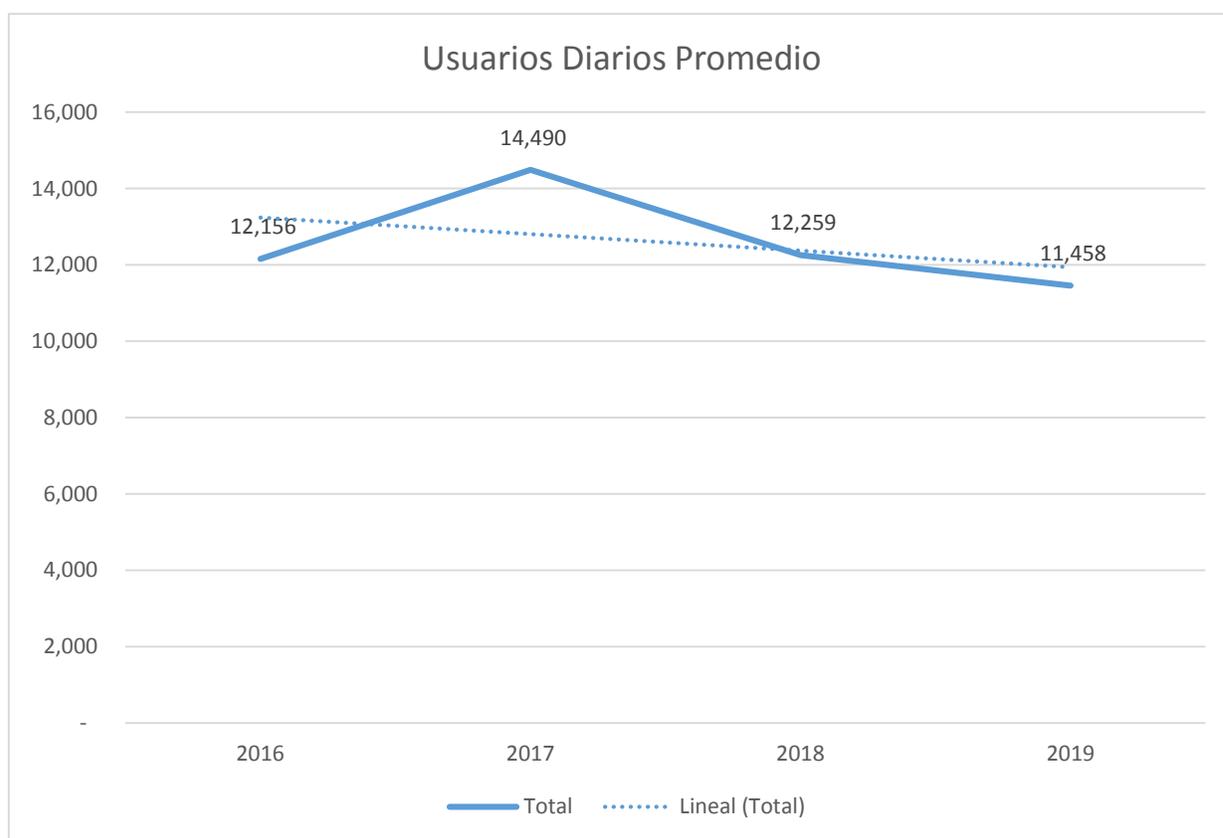
Fuente: Municipalidad de Guatemala

En el año 2017 se obtuvo el monto más alto de demanda diaria, con una reducción en 2018 y 2019 actualmente la demanda promedio es de 11458 usuarios en un día se presenta una reducción significativa. El punto más alto de demanda fue en el año 2017, el aumento de los ingresos de ese año se debe en gran medida al aumento de la demanda.

Del año 2016 al 2017 la demanda experimento un aumento del 19% aproximádote este es el punto más alto de demanda en el tiempo. En el año 2018 experimento

una caída del 15% con respecto al 2017, y el año 2019 experimento una caída del 7% siendo este el punto más bajo de demanda en el tiempo. Si se toma como base el punto más alto de demanda y se compara con la demanda actual, ha experimentado una caída del 21% en dos años. Aproximadamente 3,032 usuarios diarios que usaban el servicio en 2017 para 2019 ya no lo utilizan

Gráfica 8. Comportamiento de la Demanda en el tiempo.



Fuente: Municipalidad de Guatemala

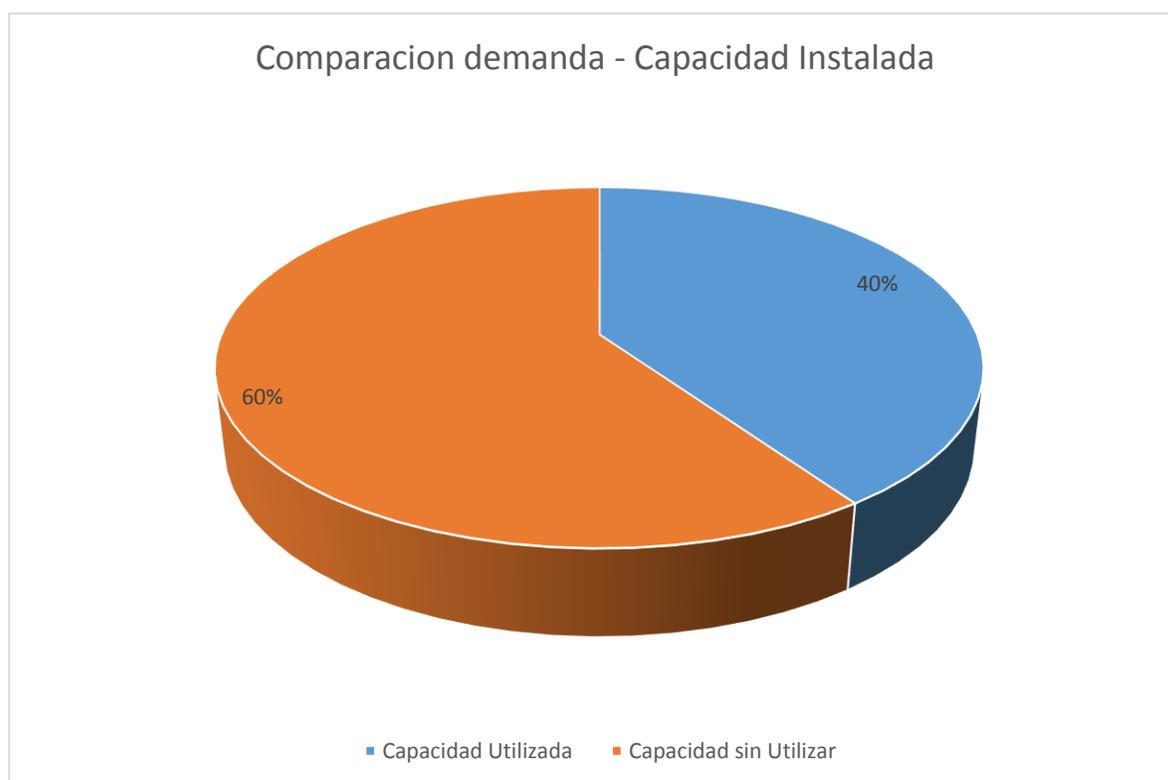
El comportamiento de la demanda del servicio actualmente está por debajo de la que tenía en el 2016, aproximadamente el 6% de los usuarios que utilizaban el servicio en 2016 ya no lo hacen en 2019, un estimado de 698 usuarios por día.

4.5.3 Comparación de la demanda real y la capacidad instalada.

La capacidad instalada del servicio en un día promedio es de 28,420, como se ve en el punto 4.1.2 de este documento Usuarios. Esta es la capacidad máxima de usuarios que pueden transportar las unidades en un día normal.

Se puede ver en el cuadro No. 4 los usuarios promedio que atiende la línea 18 en un día normal es de 11,458 aproximadamente. La comparación la se detalla en la gráfica siguiente.

Gráfica 9. Comparación demanda - capacidad instalada.



Fuente: Municipalidad de Guatemala

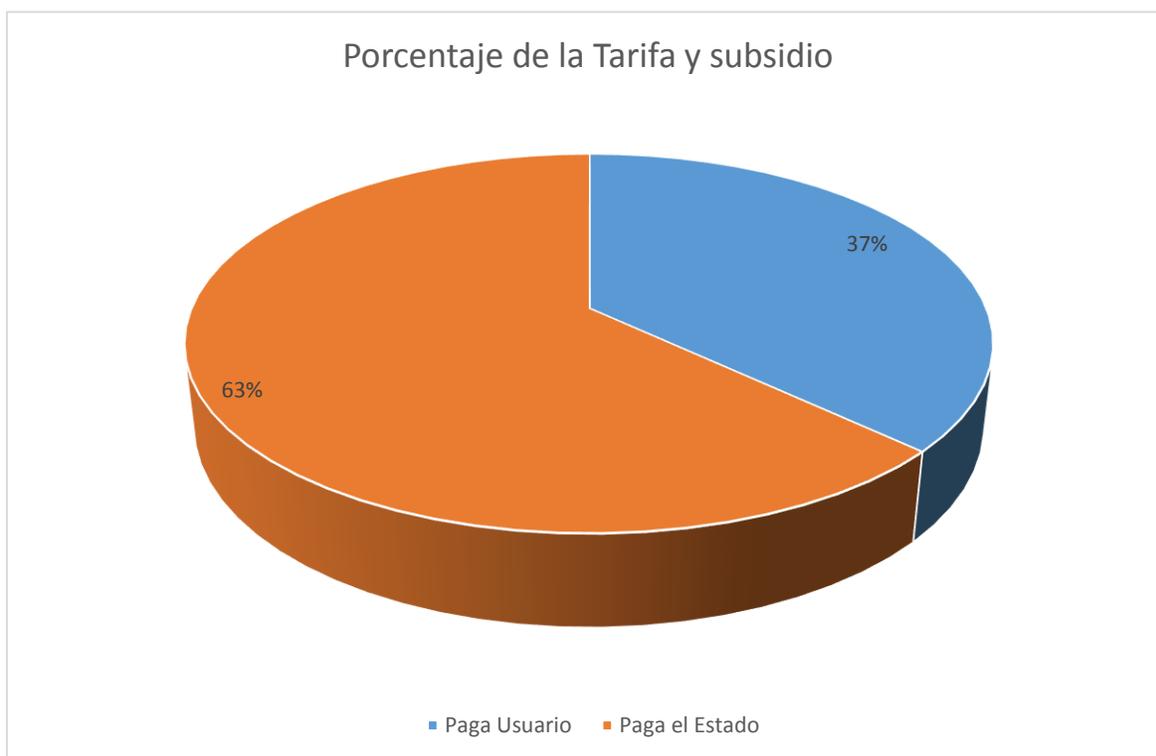
La demanda actual es un 40% de la capacidad instalada de la línea. 60% de la capacidad asocia o no utilizada del servicio. Esto se traduce que cada unidad del servicio en promedio hace el recorrido con 58 pasajeros de los 145 que tiene capacidad.

4.5.4 Evaluación de la tarifa.

En los cuatro años el costo promedio diario es aproximadamente de Q. 33,898.51 y la demanda promedio en los 4 años es de 12,591, en promedio los costos de operación de la línea 18 de 2016 al 2019 por usuario diario es de Q. 2.69 Quetzales.

La tarifa municipal es de un Q. 1.00 por servicio para evaluar cuantos servicios diarios en promedio tendría que haber realizado la línea 18 para tener un punto de equilibrio.

Gráfica 10. Porcentaje de tarifa y subsidio.



Fuente: Municipalidad de Guatemala

La tarifa municipal por usuario solo representa el 37% de la tarifa real, el otro 63% representa el subsidio que tiene la línea. Estos subsidios se traducen en un beneficio real los 12591 usuarios en promedio que ha utilizado el servicio en estos

cuatro años se han ahorrado en pasajes aproximadamente Q. 30, 641,457.60 de quetzales.

Para ser autosustentable en los cuatro años a una tarifa de 1 quetzal, tiene que haber una demanda diaria promedio de 33,899 usuarios, la capacidad diaria del servicio es de 28,420 sobrepasando la capacidad instalada aproximada en un 19%. Con la demanda promedio de 12.591 en los cuatro años, la tarifa promedió para llegar al punto de equilibrio tendría que ser de Q. 2.69, esto indica que en promedio el estado subsidia a los usuarios en aproximadamente Q. 1.69.

La Tarifa del Transmilenio de Colombia de \$ 2,500.00 Pesos Colombianos cerca de USD \$ 0.65 dólares, muy lejos de los USD \$ 0.13 dólares que es la tarifa de Guatemala que es apenas 20% de la tarifa del Transmilenio.

Si se aumenta la tarifa a 3.00 Quetzales el servicio cubriría sus costos operativos, lo que sería aproximadamente un USD \$ 0.39 dólares, siendo únicamente el 60% del costo de la tarifa del Transmilenio.

4.6 Explicar la estrategia de expansión y planes a futuro para de la línea 18 por parte de las autoridades municipales desde el punto de vista financiero

En esta parte se explica los planes de expansión y crecimiento que tiene la municipalidad de Guatemala para la línea 18, en los próximos años, con la intención de poder analizar cuál podría ser el efecto en el servicio.

4.6.1 Planes a corto Plazo.

Se tiene planificado para en el corto plazo hacer una conexión con la ruta directa que va a la colonia paraíso zona 18, permitiendo alimentar y confección con otras colonias de la referida zona, así mismo la estación Atlántida tiene conexión con la Ruta del Transurbano que presta servicio para la colonia Maya, Limón, Los olivos,

funcionando como una estación de transbordo. Apoyando a más usuarios y permitiendo hacer la conexión más fácil y segura.

Estas conexiones y crecimiento están planificadas para ser implementadas en el año 2020. Por la pandemia del covid-19 se retrasó la implementación del mismo, ya que el servicio está paralizado desde marzo 2020, no se tiene planeado construcción de más estaciones, como más adelante se podrá ver, la ruta actual de la línea 18 desaparecer, los dos proyectos que se tiene en evaluación no contempla que la ruta actual se mantenga, debido a que no es viable construir un carril exclusivo para esta línea.

4.6.2 Planes a Largo Plazo.

Al momento se cuenta con un estudio de pre-factibilidad para el crecimiento de la línea 18, para este caso se contemplaron dos propuestas. De posibles rutas. Alternativa A que sigue el trazado actual de la línea férrea (incluyendo el puente Las Vacas), que es la ruta propuesta por la Municipalidad de Guatemala

- Alternativa B que tiene un trazado por las vías y calles existentes y no utiliza el puente Belice o las Vacas (en el análisis de factibilidad se deberá analizar la posibilidad de un puente adicional en el río Las Vacas). (Municipalidad de Guatemala, 2009)

Dentro del análisis se descartó utilizar la opción A dado la poca viabilidad de uso del puente Las Vacas (por problemas estructurales) y el puente Belice (por problemas de congestión vehicular).

Por otro lado, se considera la habilitación de aproximadamente 2.130 kilómetros de vías exclusivas en el derecho de la vía férrea, la construcción de un paso a desnivel de 62 mts. De longitud. También la construcción de un puente nuevo sobre el río Las Vacas. Se contempla que la construcción tenga un carril exclusivo por eso la

construcción, dándole una ampliación al servicio tanto en cobertura como en velocidad del servicio.

Imagen 6. Mapa de ruta propuesta para línea 18



Fuente: Estudios de pre-Factibilidad para la Estructuración del Transmetro Mor-Oriente

La propuesta contempla la construcción de una parada en la central Paradero de Transferencia con el resto del Sistema de Transmetro ubicado en la 6 Avenida y una Central de Transferencia intermodal (CENTRA NORTE),

Adicionalmente se propone ampliar la parte este de la 7 A Calle (Colonia Atlántida y San José), con una longitud de 450m aproximadamente, así como la construcción de una rampa de incorporación de esta vía con la carretera al Atlántico de 70m aproximadamente. Al igual que con el puente nuevo sobre el río Las Vacas. la construcción de una Central de transferencia intermodal donde tendrán que llegar las rutas alimentadoras, rutas cortas y largas que circulen por el sector, que debe

contar con un patio para mantenimiento y operación de vehículos, un centro de control para la operación del eje, el centro de recaudo.

Imagen 7. Figura 3D de la propuesta de transporte.



Fuente: Estudios de pre-Factibilidad para la Estructuración del Transmetro Nor-Oriente

El crecimiento de la ruta también contempla el crecimiento de la demanda se estima que el servicio puede crecer hasta 240,000 usuarios por día y en 18,500 en hora pico. Así como el aumento en la flota de la línea estiman que sería de 55 unidades de 160 usuarios.

Se tiene contemplado que la línea 6, del transmetro también utilice las instalaciones que se construyan para el servicio, permitiendo hacer una interconexión con las líneas e impactando en el servicio para los vecinos de zona 18, 17 y zona 6 respectivamente.

Imagen 8. Consolidado de la inversión se estima para ampliación del Transmetro

CONSOLIDADO COSTOS TRANSMETRO NOR - ORIENTE FASE 3		
ESTUDIOS PRELIMINARES	Q	1,197,000.00 \$ 152,482.13
OBRAS COMPLEMENTARIAS	Q	93,987,500.00 \$ 11,972,777.42
INFRAESTRUCTURA NUEVA PARA TRANSMETRO	Q	20,355,000.00 \$ 2,592,960.60
ADMINISTRATIVOS	Q	1,548,000.00 \$ 197,194.94
OTROS	Q	4,195,000.00 \$ 534,388.10
INVERSIONES INFRAESTRUCTURA MAYORES	Q	332,277,500.00 \$ 42,327,804.74
IMPREVISTOS	Q	33,227,750.00 \$ 4,232,780.47
TOTAL OPCIÓN 1 - INVERSIÓN MUNICIPAL	Q	486,787,750.00 \$ 62,010,388.40
GESTIÓN (CAPACITACIÓN, DIFUSION Y COMUNICACIÓN (ANUAL)	Q	48,678,775.00 \$ 6,201,038.84
MANTENIMIENTO DE OPERACIÓN (ANUAL)	Q	1,630,552.48 \$ 620,103.88

Fuente: Estudios de pre-Factibilidad para la Estructuración del Transmetro Nor-Oriente

Se estima que la inversión es de más de 486 millones de Quetzales (más de 62 millones de US\$). Se tiene planificado al mes 28 de iniciar los trabajos esté en funcionamiento el proyecto.

La propuesta lleva la aplicación del servicio y también pretende aprovechar la construcciones actuales, lo importante es que tiene planificado instalar un carril exclusivo que va desde centra norte hasta la zona 1, la actual estación de Atlántida serviría como una estación se piensa unir a la ruta planificada, pero sería una estación paralela para el servicio, por decirlo de otra forma las unidades que llegan a Atlántida ya no continúan el recorrido hacia Centra Norte, para no afectar a los usuarios, y evitar que se congestione el servicio

Todos estos cambios en la Línea 18 están a nivel de propuesta y no se tiene previsto su implementación en un plazo medio largo, hasta la fecha no se ha realizado ningún otro estudio respecto a las ampliaciones de la línea, el estudio de pre factibilidad está realizado, hasta que la expansión de la línea 18 quede formalizada seguirá funcionando como hasta ahora. Y es que ante la municipalidad la línea 18 desde el 2014 a la fecha permanece sin ser formalizar.

Conclusiones.

1. Las condiciones actuales en las que opera el servicio de la línea 18 del Transmetro son inadecuadas, aún no ha sido formalizada la línea 18, sigue contando con estaciones que están instaladas de forma provincial, la ruta por donde transitan las unidades no permite la expansión. No cuenta con un carril exclusivo para eficiente el servicio.

2. La línea 18 no ha tenido mayor inversión. Las unidades están bajo un contrato de Leasing, y por este contrato aun no pertenecen a la municipalidad. Las estaciones Fegua 18 calle y Parque Colon, fueron construidas en concesión a 25 años, la explotación de la publicidad es de las empresas que tiene la concesión. La única inversión que se ha realizado para dicha línea es la inversión de la estación Atlántida zona 18

3. Los costos fijos del han aumentado un 0.46% del 2016 al 2019, y los costos variables han aumentado un 11% del 2016 al 2019, el total de los costó aumento entre el 2016 al 2019 un total de 4.26% que es aproximadamente 1,425.13 Quetzales diarios de Aumento. El costo que más peso tiene es el costo alquiler de los buses, con un 61.46 % seguido del combustible con un 13.46% y los pilotos de los buses con un 16.42% Por cada quetzal que se gasta en el funcionamiento 30 centavos se gastan en pilos y combustible.

4. El transmetro cuenta con tres fuentes de ingresos, la Tarifa Municipal que se cobra a los usuarios por el servicio, los ingresos por concepto de subsidio que el gobierno otorga para evitar aumento en la tarifa, y la explotación de la publicidad de las estaciones, para la línea 18 no tiene ingresos por explotación de publicidad ya que las estaciones fueron construidas bajo el modelo de concesión. La tarifa municipal ha tenido una caída del 6% aproximadamente que representa unos

699.00 Quetzales menos para el 2019, la estación Atlántida zona 18 y Fegua 18 calles son las dos estaciones con mayores ingresos entre las dos tiene aproximadamente el 72% de los ingresos. Los ingresos por subsidio representan el 69% de los ingresos del proyecto para su funcionamiento. Los ingresos por tarifa únicamente el 31%.

5. El principal factor que incide en la rentabilidad es la reducción de la demanda del servicio aproximadamente el 6% de los usuarios del 2016 ya no utilizan el servicio para 2019 esto es un aproximado de 698 usuarios diarios. Otro factor es, 60% de la capacidad instalada total de la línea en un día esta ociosa, la demanda es cubierta únicamente por el 40% de la capacidad instalada.

6. La municipalidad tiene planificado en el corto plazo hacer conexión con ruta que viene de paraíso zona 18 y maya zona 18, así mismo se tiene planificado extender el servicio hasta Centra Norte, construir un carril exclusivo para este nuevo tramo y aprovechar la ruta del Metro riel que se tiene planificado construir, este proyecto cuenta con un estudio de pre-factibilidad que data el año 2009, por lo que este proyecto no se implementara a corto mediano plazo.

Recomendaciones

1. Se recomienda a la Unidad de Movilidad Urbana, pueda formalizar la línea 18, para poder mejorar las condiciones de operación, se pueda crear un carril exclusivo en las horas pico, lo que permita mayor rapidez en el servicio y aumentar la demanda. Se pueda mejorar las estaciones provisionales y adaptarlas para obtener beneficios de ellas.

2. Se recomienda a la Unidad de Movilidad Urbana, Invertir en un rediseño de las estaciones provisionales, instalándoles cámaras y sistemas de seguridad, Adaptándolas para que puedan mitigar las inclemencias del clima y poder aprovechar las mismas para explotar la de publicidad y generar ingresos,

3. Se recomienda a la Unidad de Movilidad Urbana evaluar el incremento de los costos especialmente el combustible y gasto en Pilotos han tenido un aumento considerable en los últimos años, lo cual no corresponde con el comportamiento de la demanda de los usuarios.

4. Se recomienda a la Unidad de Movilidad Urbana pueda aprovechar el comportamiento de la demanda e instalar una ruta directa de Atlántida zona 18 a Fegua zona 1, y viceversa como la línea directa que funciona en la ruta 13, esto le permitiría aumentar los ingresos por tarifa ya que se cobra 2 quetzales, y los usuarios tiene el beneficio de reducir el tiempo ya que no tendría que estar deteniéndose en las estaciones de la ruta.

5. Se recomienda a la Unidad de Movilidad Urbana realizar una evaluación de una posible reducir de unidades, retirar unidades en las horas valle, u horas que el uso del servicio es menor, la implementación de la línea exprés en hora pico ayudara en aumentar la demandan lo que aumentaría la rentabilidad. Una campaña de

información en las redes sociales para dar a conocer las nuevas conexiones que tendrá la línea 18, con el fin de aumentar la demanda del servicio.

6. Se recomienda a la Unidad de Movilidad Urbana generar un estudio de línea base e indicadores para la demanda del servicio, los costos de combustible y pilotos, que son los tres aspectos que tienen mayor impacto en la rentabilidad de la línea, para poder monitorearlos, para generar información actualizada y poder tomar decisiones.

7. Se recomienda a la Unidad de Movilidad Urbana realizarse los estudios pendientes del proyecto de aplicación, y se actualice el estudio de pre factibilidad. Así se puede dar inicio a las obras de construcción lo más pronto posible lo que permitirá ampliar la cobertura del servicio.

8. Se recomienda a la Municipalidad de Guatemala, analizar las mejores prácticas “*Benchmarking*” de otro servicio del mismo tipo en otros países especialmente el Transmilenio de Colombia, que es el modelo para el Transmetro de Guatemala y es uno de los más rentables, para poder replicarlas en el servicio con la finalidad de hacer el mismo más eficiente y rentable.

9. Se recomienda a la Unidad de Movilidad Urbana, implementar un modelo de pago más eficiente como la tarjeta de pago electrónico, que le permita tener mayor control de los ingresos, evitar posibles fraudes o robos, y minimizar el tiempo de abordaje de las unidades.

10. Se recomienda a la Unidad de Movilidad Urbana, realizar un estudio de la demanda del servicio enfocado principalmente a determinar las principales causas que influyen en la reducción de la misma en los últimos años, y determinar el impacto que tiene el aumento de servicios de transportes no regulados como lo son,

taxis comunitarios, mototaxis, etc. Para poder mejorar el servicio y aumentar demanda.

Fuentes de Información.**Bibliográficas**

1. Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación* (Vol. sexta edición). D.F. Mexico: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
2. Sapag Chain, N. (2004). *Evaluación De Proyectos De Inversión En La Empresa* (Segunda Edición ed.).
3. Sapag Chain, N. (2007). Coherencia y consistencia en la evaluación de proyectos: impacto del valor de desecho sobre otras variables. *Contabilidad y Negocios*, (Año 2 Numero 3).
4. Urbina, G. B. (2010). *Evaluación de Proyectos* (Sexta ed.). Mexico D.F.: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
5. Urbina, G. B. (2010). *EVALUACIÓN DE PROYECTOS*.(Cuarta Ed.) D.F. Mexico: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V

Documentales

1. Domínguez, L. R. (2006). CONTABILIDAD PARA NO ECONOMISTAS. Salamanca: Universidad de Salamanca.
2. Hewlett, F. W. (2010). *Guía de Planificación del Sistema BRT*. New York,: Institute for Transportation & Development Policy.
3. Jans., B. M. (2017). En camino a un sistema de transporte colectivo integrado. *Escuela de Arquitectura y Diseño, Universidad Finis Terrae*.
4. Lesley, L. (1983). *Runcorn ¿Una ciudad nueva de tránsito rápido?* (T. Internet, Trad.) Runcorn: Built Environment.
5. Lizbet, G. G. (2016). Transporte en la ciudad de México caso línea 1 del Metro Bus. México D. F.: Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional.
6. Molinero, Á. M. (2017). MEDIOS DE TRANSPORTE URBANO. Universidad Nacional de Cuyo.
7. Municipalidad de Guatemala. (2009). Estudio de Pre-factibilidad Fase 3 Transmetro Nor-oriente. Recuperado el 20 de Septiembre de 2020
8. Palacios, M. L. (2013). Contabilidad de los Costos. Perú: Universidad Peruana Unión .
9. Pardo, C. F. (2009). Los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las principales ciudades de América Latina. CEPAL.
10. Piza, C. M. (2015). Intervención en el transporte masivo de Bogotá TransMilenio estaciones Calle 45 y Marly. Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia.

11. Rodríguez, C. A. (2011). Estudio Exploratorio sobre tiempos de amarillo para semaforo de las troncales de sistema BRT: El caso Transmilenio. Bogotá : Universiad de los Andes.
12. Zamora-Colín, U., Campos-Alanís, H., & Calderón-Maya, J. R. (11 de Agosto de 2013). Bus Rapid Transit (BRT) en ciudades de América Latina, los casos de Bogotá (Colombia) y Curitiba (Brasil). QUIVERA.

E-grafias

1. Arenosa, N. (1997) El tranvía sobre neumáticos dejará huella en Ile-de-France
Recuperado el 30 de Agosto de 2020 de <https://www.lesechos.fr/1997/01/le-tramway-sur-pneus-fera-ses-armes-en-ile-de-france-806989>
2. Caballero, I. (30 de Enero de 2020). <https://colombiacheck.com/>. Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de [https://colombiacheck.com/chequeos/es-verdad-que-transmilenio-mueve-muchos-mas-pasajeros-por-kilometro-que-el-metro-de-delhi#:~:text=de%20pasajeros%20diarios.-,TransMilenio%20con%20114%20km%20de%20troncal%2C%20moviliza%202%2C3%20millones,que%20el%20Metro%](https://colombiacheck.com/chequeos/es-verdad-que-transmilenio-mueve-muchos-mas-pasajeros-por-kilometro-que-el-metro-de-delhi#:~:text=de%20pasajeros%20diarios.-,TransMilenio%20con%20114%20km%20de%20troncal%2C%20moviliza%202%2C3%20millones,que%20el%20Metro%20)
3. Cervero, R. (2001). Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp90v1_cs/Ottawa.pdf. (J. d. Transporte, Productor) Recuperado el 20 de Junio de 2020
4. Chain, N. S. (22 de Enero de 2019). Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de <http://sapag.cl/como-construir-un-flujo-de-caja-para-medir-la-rentabilidad-de-los-recursos-propios/>. Recuperado el 29 de Septiembre de 2020, de <http://sapag.cl/como-construir-un-flujo-de-caja-para-medir-la-rentabilidad-de-los-recursos-propios/>
5. Gatazo, R. d. (09 de Mayo de 2018). Recuperado el 20 de Agosto de 2020, de <http://www.trolebus.gob.ec/index.php/noticias/noticias-2/350-mas-de-88-millones-de-viajes-se-han-realizado-en-el-sistema-de-transporte-municipal-de-quito-en-cuatro-meses>. (Transporte de Pasajeros) Recuperado el 15 de septiembre de 2020, de <http://www.trolebus.gob.ec/index.php/noticias/noticias-2/350-mas-de-88-millones-de-viajes-se-han-realizado-en-el-sistema-de-transporte-municipal-de-quito-en-cuatro-meses>

6. Juste, C.A. (2017). *Modelo de valoración de activos financieros* Recuperado el 13 de Octubre 2020 de <https://economipedia.com/definiciones/modelo-valoracion-activos-financieros-capm.html>
7. Kozel, S. M. (2005). *Caminos hacia el futuro*. Recuperado el 30 de Agosto de 2020 de http://www.roadstothefuture.com/Shirley_Highway.html
8. Lotshaw, S. (2020 de Junio de 2011). Recuperado el 20 de Junio de 2020, de <https://web.archive.org/web/20150203115628/http://usa.streetsblog.org/2011/06/20/profiles-in-american-brt-pittsburghs-south-busway-and-east-busway/>.
9. Morillo, M. (2001). Rentabilidad Financiera y Reducción de Costoss. *Actualidad Contable Faces*. Recuperado el 20 de Junio de 2020, de <http://www.pymerang.com/direccion-de-negocios/estrategia-de-negocios/objetivos-estrategicos/por-categoria/483-como-elaborar-un-plan-de-reduccion-de-costos>
10. Muniapalidad de Guatemala. (2019). <https://rutastransmetro.muniguate.com/>. Recuperado el 30 de Agosto de 2020, de <https://rutastransmetro.muniguate.com/>
11. Municipalidad de Guatemala. (2015). <http://transmetro.muniguate.com/index.php/st/cv>. Recuperado el 30 de Agosto de 2020, de <http://transmetro.muniguate.com/index.php/st/cv>
12. NEXOBUS. (4 de Marzo de 2019). *Nexobus*. Obtenido de <http://www.nexotrans.com/noticia/93588/NEXOBUS/TransJakarta-el-sistema-BRT-mas-largo-del-mundo-aliado-Busworld-en-Indonesia.html>

13. Pedrosa, S. J. (2019). <https://economipedia.com/definiciones/arrendamiento-financiero-leasing.html>. Recuperado el 15 de Septiembre de 2020, de <https://economipedia.com/definiciones/arrendamiento-financiero-leasing.html>
14. Pinho, C. J. (31 de Junio de 2014). *Rentabilidad Social en Proyectos de Inversión Pública*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2020, de <https://www.linkedin.com/pulse/20140731153208-55318925-rentabilidad-social-en-proyectos-de-inversi%C3%B3n-p%C3%ABlica/>
15. Porto, J. P., & Gardey., A. (2013). Recuperado el 30 de Agosto de 2020, de <https://definicion.de/precio-de-venta/>
16. Raffino, M. E. (29 de Noviembre de 2019). Recuperado el 30 de Agosto de 2020, de <https://concepto.de/rentabilidad/>
17. Rodriguez, S. (09 de Septiembre de 2014). *Contribuciones a la Movilidad de Latinoamérica para el Mundo: Sistemas BRT*. . Recuperado el 15 de Septiembre de 2020, de <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/sistemas-brt/>
18. Sistema de Adquiciones y Contrataciones del Estado. (09 de abril de 2013). *Guatecompras*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2020, de <http://www.guatecompras.gt/concursos/consultaConcurso.aspx?nog=2478277&o=4>

Tesarios

1. Calderón Carvajal, C. E. (2017). *Una evaluación del diseño institucional para la ejecución de proyectos de transporte urbano masivo de Lima (Pontificia Universidad Católica de Perú- Tesis de Maestría)*. Repositorio Institucional.
2. Cortés Cifuentes, V. (2018). *Accesibilidad territorial urbana ofrecida por la red de Transmilenio según condición socioeconómica. Caso Bogotá (Tesis de Maestría Universidad Nacional de Colombia)*. Bogotá, Colombia. Repositorio Institucional.
3. Martínez, I. D. (2018). *Efectos Socioeconomicos del Transporte Urbano. El caso de la línea 3 del Mexibus Chimalhuacán, Nezhualcóyotl y Patitlán (Tesis de Maestría Universidad Autónoma de México)*. Repositorio Insitucional.
4. Ordóñez Medina, A. J. (2016). *Análisis del diseño y planificación del transmetro eje "Corredor Central" para la generación de crédito de carbono (Universidad de San Carlos de Guatemala - Tesis de Licenciatura)*. Repositorio Institucional.

Periodicos y Revistas.

1. Cumes, W., & Domínguez., A. (17 de Febrero de 2020). Inauguran Centra Atlántida en la zona 18 que beneficiará a 20 mil usuarios al día. *Prensa Libre*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2020
2. Hernández, F. (04 de Julio de 2018). *Soy502*. Obtenido de <https://www.soy502.com/articulo/municipalidad-construira-central-transferencia-zona-18-24039>
3. Patzán, M. (25 de Abril de 2015). Hieren a piloto y a ayudante de bus de ruta Maya. *Prensa Libre*. Recuperado el 12 de 08 de 2020
4. Sandoval, C. (25 de Septimebre de 2019). Transmetro de la ciudad de Guatemala. (A. Republica, Entrevistador)

Leyes y Acuerdos

1. Reglamento de Manejo de Subsidios y Subvenciones. (2016). *Ministerio de Finanzas Publicas*. Diario Oficial de Guatemala. Obtenido de https://www.minfin.gob.gt/images/downloads/leyes_acuerdos/acuerdogub55_290316.pdf
2. REGLAMENTO PARA LA OPERACION Y PRESTACION DE SERVICIOS EN EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PUBLICO COLECTIVO URBANO DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA Y SUS AREAS DE INFLUENCIA ACUERDO COM-42-2009. (14 de Diciembre de 2009). Diario de Centro América. Guatemala, Guatemala: EL CONCEJO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE GUATEMALA .

Anexos

Anexo 1: Instrumento de relevo de datos, Entrevista

ENTREVISTA

Arquitecto Erick Morataya

Director de Movilidad Urbana

Municipalidad de Guatemala

14 años de estar en participar en proyectos de Transmetro y otros estudios de movilidad

3 años como Director

7. ¿Ha sido complejo tratar con el problema de movilidad urbana?

Es el desafío más complejo que tienen todas las municipalidades del mundo, todo lo vinculado al tráfico, no hay ciudad en el mundo que haya encontrado una solución, y si la hubiera, cincuenta ciudades más la hubieran copiado.

8. ¿Cómo surgió la línea 18 del Transmetro?

La línea 18 sale como un plan de contingencia por una emergencia, ya que las rutas que provenían de la colonia El Limón especialmente, cortaron el servicio, y toda esa cuenca quedó sin servicio literalmente. Usted debe recordarlo. Entonces Transmetro lo que hizo fue que sacó buses de la línea 2 específicamente y los trasladó a prestar el servicio sobre la línea 18 de una manera provisional.

La línea 18 todavía no se ha formalizado, usted puede ver que todas las estaciones que hay son estaciones provisionales, utilizamos estaciones de línea 6 porque tiene un recorrido bastante similar, que son las que usted ve prácticamente desde plaza barrios hasta la última que tenemos en común que es parque Colón, la Merced, después ya no tenemos estaciones en común y todas son provisionales.

(Si no estoy mal, todavía tiene en común la del Cerrito del Carmen
-Pero Cerro del Carmen es Informal todavía, es una estación provisional)

Y la estación Atlántida que es la última que se trabajó como una estación formal, porque ahorita nosotros ya estamos empezando el proceso de la formalización de la línea 18.

Lamentablemente el covid-19 vino a atrasar varios procesos, pero nos dio tiempo a tener todavía implementaciones en San Rafael que fue una estación que ya se formalizó y la estación Paraíso. Pero vamos en ese camino de formalizarlo.

Ahora bien, todavía estamos realizando los estudios porque nuestras propuestas contemplan:

Primero: Que la línea 18 tenga en realidad una vertiente principal que venga de Centra Norte. Hemos ido trabajando ahorita en carretera al atlántico, se ampliaron de 2 a 3 carriles, por la colonia Galilea, por ese tramo, para ir pensando en la implementación del Tansmetro.

Entonces la idea es que desde Centra Norte podamos cubrir todo el tramo por la carretera al Atlántico, llegar hasta la 10ª Avenida y luego llegar al Parque Colón. Ese sería el servicio principal.

Después tendremos el servicio que es como a la mitad, que sabemos que está acostumbrado a la cuenca que iniciaría sobre la Colonia Atlántida en otro servicio, que también utilizaría estas mismas estaciones y tendría la misma finalización de recorrido.

Ahora por qué estamos separando estos dos ejes. Porque si nosotros mezclamos a Centra Atlántida con Centra Norte saturaríamos los buses, y las unidades vendrían llenas desde Centra Norte, cosa que a ustedes les tocaría esperar más buses. Por eso es que tenemos esas 2 cabezas que se unen en el recorrido para seguir beneficiando a la mayoría de la población. Eso es lo que tenemos ahora para la línea 18.

3. ¿En el tramo que está ahorita ya construido de línea 18 se ha realizado algún estudio para la implementación de tal línea?

Sí, justamente lo que necesitamos nosotros es darle velocidad, por lo tanto, necesitamos más infraestructura, los trabajos de metro riel, también se han hecho pensando no sólo en Metro riel, sino que también ayuden a la población sobre la calle Martí, la José Milla y Vidaurre y carretera al Atlántico,

pensando igual que el puente Belice necesita una ampliación porque ahí tenemos el cuello de botella, porque, aunque tengamos los tres carriles, llegar a dos, es un cuello de botella.

Principalmente nosotros si queremos sacar un carril exclusivo como lo tiene la Aguilar Batres para que el Transmetro funciones más rápidamente, porque sin velocidad nosotros no le podemos ofrecer a los vecinos algo más atractivos que la moto por ejemplo y mejorar el sistema de transporte.

-El Transmetro surge como un servicio de BRT, una de las características fundamentales es el carril exclusivo.

4. ¿No pudieron implementar el carril exclusivo porque la línea 18 surgió para mitigar lo que en su momento fue el problema de los buses?

Lamentablemente ya muchas calles no tienen la capacidad. En el Anillo Periférico nos pasó que no pudimos implementar un carril exclusivo, porque hay tramos que tiene dos carriles, entonces imagínese dejar uno exclusivo para Transmetro y sólo con el otro sería una complicación total.

Vamos a procurar un tercer carril para propiciar esta obra.

5. ¿Dentro de los planes de expansión de la línea 18 se tiene contemplado cubrir lo que en su momento cubría la línea velotax que ahora la cubren los transurbanos?

Lo que tiene línea 18, que ustedes lo están viendo como un proyecto provisional. A la hora de formalizarse nosotros vamos a tener muchas rutas que van a funcionar como alimentadoras, así como pasa con determinadas rutas de transporte urbano normal, por eso se hizo la Centra Atlántida y Centra Norte, que van a funcionar para que estos buses de las colonias que están servidos con otro tipo de transporte, puedan llegar a la central de transferencia y no todas sigan llegando hasta el centro de la ciudad, que su ruta sea llegar a la central y regresar. De esta manera tendremos menos espacio recorrido, menos tiempo en circulación y los buses pueden dar más vueltas en las colonias internas de zona 18 para alimentar el Transmetro u otras estaciones que nosotros tengamos en el camino.

Entonces todos estos transportes van a mutar al sistema de alimentadores que tenemos en línea 12. En esta línea por ejemplo le llegan del Mezquital, Búcaro, todas estas colonias que están en un promedio de 2 a 5 minutos.

6. ¿Se tiene un estimado de usuarios de la línea 18?

Sí, la línea 18 hasta el momento atiende 12,000 usuarios en un día hábil

7. ¿Cuántas unidades tiene asignada la línea 18? Y ¿Las unidades varían en modelo para cada sector, es decir se asignan dependiendo de la disponibilidad o tiene un modelo asignado para la línea o la zona?

Tenemos unidades exclusivas: Para la línea 18 tenemos destinado 14 unidades, los buses que usamos son articulados de 18 metros

8. ¿Cuál es el costo estimado de las unidades?

\$ 360,000

9. ¿Cuál es el procedimiento que se tiene para el mantenimiento de los Transmetro? Y ¿tienen un costo estimado por unidad al año?

Sí, no manejamos mucho ese tema, pero lo puede buscar en Guate compras, pero le voy a dar el perfil.

Lo que hace la municipalidad es que pone a licitación el mantenimiento de las unidades, más o menos por un año, prácticamente se levantan los procesos y se suben a Guate compras. Luego recibimos las ofertas y es como se da el mantenimiento a los buses.

10. ¿Cuál es la capacidad de usuarios en estas unidades?

Es de 145 pasajeros

11. ¿Los costos los distribuyen de diferente manera? O ¿Lo tienen asignado por línea?

Nosotros los designamos el capex y el opex

El opex es el costo de operación, es decir, lo que a nosotros nos cuesta poner a mover el Transmetro y estos costos no sólo incluyen en mantenimiento,

también incluye el combustible, el salario de los pilotos, por ejemplo, cada unidad tiene en promedio 3 turnos de pilotos, en base a un sueldo que se le paga a cada uno de ellos, está también el precio de las llantas, los repuestos, los lubricantes, los seguros, las tarjetas de circulación, todos eso.

Luego está el costo de arrendamiento del bus o de la compra del bus, dependiendo cuál haya sido el mecanismo con el cual se hayan adquirido las unidades.

La municipalidad también en guate compras realiza un concurso público para que las diferentes empresas ofrezcan el bus. Generalmente es un leasing con opción a compra.

12. ¿Podría compartir usted los Capex del año 2014 al 2019?

Eso es con la unidad de mantenimiento, pero usted podría hacer una consulta a la unidad de acceso a la información y con mucho gusto se la dan

13. Yo he visto que hay personas que por su condición no pagan, personas que tiene una capacidad especial o niños ¿Esta tarifa quién la absorbe?

La municipalidad de Guatemala con una especie de subsidio que nosotros le damos a la 3ra. Edad, los niños que midan menos de 1 metro, señoras embarazadas o con bebé a bordo, y recientemente hubo una incorporación más que es a los retirados del ejército.

14. Las mujeres embarazadas, las personas con capacidades especiales, etcétera, tiene una condición visible, pero en el caso de los retirados del ejército ¿Existe algún mecanismo para identificarse?

Tienen que presentar su carné, igual en algunos casos, con algún ciudadano cuando se tiene alguna duda, piden identificación, también el CONADI que es el Consejo Nacional para la Atención de las Personas Con Discapacidad, ellos también emiten carné porque a veces hay discapacidades que no son físicas.

15. ¿El Transmetro se rige por la ley normalmente establecida del transporte público? O ¿Tiene su propia normativa?

El acuerdo COM-42-2009, es el acuerdo principal, e incluso nosotros estamos sujetos a otras disposiciones, por ejemplos ahora las presidenciales

que surgieron a partir de la emergencia por el covid-19 del ministerio de salud especialmente.

También nosotros presentamos estudios de ambiente y otros, tenemos esos protocolos y aparte Transmetro tiene sus propios protocolos.

16. ¿A parte de la tarifa de servicio, tiene otros ingresos el Transmetro?

Lo que hacen las estaciones de Transmetro es que están en concesión a 25 años, y esta concesión lo que permite es que cualquier empresa pueda explotar la publicidad en las estaciones, a cambio de esto la estación recibe el pago de los servicios que pueda tener y el mantenimiento de las estaciones.

17. ¿En el caso del subsidio solo aplica para los casos que mencionó anteriormente o aplica para alguien más?

Los colaboradores municipales solo tienen 2 viajes de gratuidad.

18. ¿El subsidio no se contabiliza?

Ese tema ya es de apoyo a la movilidad

19. ¿Es posible que compartan conmigo los estudios que ha hecho de impacto ambiental y los estudios de movilidad de la línea 18 o debo pedirlos a la unidad de acceso a la información?

Los de línea 18 como son de una línea todavía provisional, están en desarrollo, yo calculo que los estudios los vamos a tener finalizados entre octubre y noviembre más o menos

Anexo 2: Resolución unidad de Acceso a la Información



Empresa Municipal de Transporte de la Ciudad de Guatemala,
Y sus áreas de influencia urbana EMT
Dirección de Atención al Usuario
CENTRO DE CONTROL

Guatemala, 04 de junio de 2020.

Licenciado
Josué Sierra
Departamento Jurídico
TRANSMETRO

En base a lo solicitado en el expediente No. 577-2020. De la Unidad de Acceso a la Información Pública, señor Francisco Daniel Morales Veliz.

Hago de su conocimiento lo siguiente:

1. El servicio TRANSMETRO paradas continuas de línea 18 cuenta con un circuito de 60 minutos desde su despacho de estación FEGUA hasta su arribo a dicha estación.
2. Se tiene una flota de 14 unidades articuladas en dicho servicio, a una frecuencia de despacho de 5 minutos entre unidades.

Atentamente,


Kurt Eduard Schöenbeck Juárez
Controlador de frecuencia IV
TRANSMETRO



Anexo 3: Resolución unidad de Acceso a la Informa



**Muni
Guate**

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION Y DISEÑO
DIRECCION DE OBRAS
T. 1551 Teléfono: 2285-8141
21 CALLE 6-17 ZONA 1 5TO. NIVEL

O-DPD-DOC-4800-2020

DPD-Caso-175-2020

No. de Expediente: 622-2020
Solicitante: Lester Waldemar Alvarado Flores
Fecha: 18 de junio de 2020

I. En respuesta a la solicitud de información referente a:

Mi nombre es Lester Alvarado, estudio la maestría de Evaluación y Desarrollo de Proyectos, en la USAC, como trabajo profesional estoy analizando el proyecto del Transmetro Línea 18, quisiera que me proporcionaran un detalle histórico del total de costos desde el 2014 al 2020, de la línea 18, de antemano muchas gracias.

II. Al respecto:

En relación a la consulta expresada por el solicitante, en cuanto al detalle del total de costos invertidos en el proyecto Transmetro Línea 18; esta Dirección indica que el proyecto fue realizado en conjunto con la Regencia Norte de la municipalidad de Guatemala y la Dirección de Movilidad Urbana; por lo que se muestran en el Cuadro Número 1, los reglones de trabajo que estuvieron a cargo de esta Dirección, específicamente estos trabajos se llevaron a cabo en la construcción de la Centra Atlántida, la cual permite el intercambio de modo de transporte a la Línea 18 de Transmetro. Los reglones de trabajo descritos anteriormente fueron ejecutados en el periodo del año 2018 al año 2019.

Cuadro Número 1

Anexo 4: Resolución unidad de Acceso a la Información



**Muni
Guate**

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION Y DISEÑO
DIRECCION DE OBRAS
T. 1551 Teléfono: 2285-8141
21 CALLE 6-77 ZONA 1 5To. NIVEL

Renglón		Monto
Urbanización	Q.	3,461,266.85
Iluminación de Alcorques	Q.	13,750.00
Jardinización	Q.	68,000.00
Aceras - Espacio Público	Q.	43,000.00
Ciclovia Contra Atlántida	Q.	44,000.00
Iluminación de Pasarelas	Q.	109,725.00
Anden de Transmetro y Transmetro	Q.	3,770,710.34
Señalización	Q.	313,602.32
PUM Y DUM	Q.	94,625.30
Drenajes	Q.	891,525.00
Iluminación General	Q.	622,641.44
Total	Q.	9,432,846.25

Atentamente,

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA
DIRECCIÓN DE OBRAS
Guatemala, 22 de junio de 2020



DEPARTAMENTO DE
PLANIFICACIÓN Y DISEÑO
FEATURA
Arg. Q. [Signature]
JEFE



Vo.Bo. GIOVANNI ARAGON
DIRECTOR DE OBRA

C.c. Archivo

Anexo 5: Resolución unidad de Acceso a la Información



TRANSMETRO

Informe UDI 622-2020

Línea 18

Costos Operativos Transmetro Línea 18

Línea 18	Descripción	Devengado 2016	Devengado 2017	Devengado 2018	Devengado 2019	SUB-TOTAL
11 06 000 001	Encargado de Estación					
180	Otros Estudios y/o Servicios			9,250.00		
	Total de Encargado de Estación			9,250.00		9,250.00
11 06 000 002	Supervisión de Ruta					
011	Personal Permanente	183,600.00	183,600.00	183,600.00	198,900.00	
014	Complemento por Calidad Profesional al Personal	0.00	0.00	0.00	1,125.00	
015	Complementos específicos al personal	16,800.00	22,800.00	25,800.00	29,850.00	
051	Aporte Patronal al Igss	19,590.03	19,590.10	19,590.12	21,223.03	
052	Aporte Patronal al Intecap	1,836.00	1,836.00	1,836.00	1,938.00	
071	Aguinaldo	15,300.00	15,300.00	15,300.00	20,400.00	
072	Bonificación Anual (BONO 14)	15,300.00	15,300.00	15,300.00	15,300.00	
073	Bono Vacacional	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	
	Total Supervisión de Ruta	254,226.03	260,226.10	263,226.12	290,536.03	1,068,214.28
11 06 000 003	Conductores					
011	Personal Permanente	1,168,974.36	1,134,577.24	1,152,706.35	1,144,310.27	
015	Complementos	106,220.15	143,333.61	163,853.43	185,211.44	
051	Aporte Patronal al Igss	121,855.90	121,059.38	121,783.84	122,218.43	
052	Aporte Patronal al Intecap	11,429.79	11,345.79	11,413.69	11,443.11	
071	Aguinaldo	99,935.00	98,906.29	95,622.80	97,005.00	
072	Bonificación Anual (BONO 14)	99,935.00	101,079.40	97,309.04	102,220.00	
073	Bono Vacacional	12,000.00	12,000.00	10,800.00	9,600.00	
	Total Conductores	1,620,450.20	1,622,301.71	1,653,489.15	1,672,008.25	6,568,249.31
11 06 000 004	Mantenimiento					
011	Personal Permanente	268,860	151,080.10	136,854.30	117,000.00	
015	Complementos	28,000	22,800.00	25,800.00	28,800.00	
051	Aporte Patronal al Igss	28,353.98	14,754.47	14,602.37	12,483.98	
052	Aporte Patronal al Intecap	2,657.35	1,382.80	1,368.54	1,170.00	
071	Aguinaldo	22,550.00	12,800.00	9,750.00	9,750.00	
072	Bonificación Anual (BONO 14)	22,550.00	12,800.00	12,800.00	9,750.00	
073	Bono Vacacional	3,000.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	
283	Productos de Metal y sus Aleaciones	0.00	0.00	0.00	64.73	
	Total Mantenimiento	375,971.33	217,417.37	202,975.21	180,818.71	977,182.62
11 06 000 005	Mantenimiento Técnico					
011	Personal Permanente		109,800.00	125,050.00	146,400.00	
015	Complementos		15,200.00	17,200.00	19,800.00	
051	Aporte Patronal al Igss		11,715.71	13,342.87	15,620.88	
052	Aporte Patronal al Intecap		1,098.00	1,250.50	1,464.96	
071	Aguinaldo		9,150.00	12,200.00	12,200.00	
072	Bonificación Anual (BONO 14)		9,150.00	9,150.00	12,200.00	
073	Bono Vacacional		1,200.00	600.00	600.00	
	Total Mantenimiento Técnico		157,313.71	178,793.37	208,285.84	544,992.92
	Total Por año	2,250,647.56	2,257,258.89	2,307,733.85	2,351,648.83	9,167,289.13

Resumen Por año	
Año 2016	2,250,647.56
Año 2017	2,257,258.89
Año 2018	2,307,733.85
Año 2019	2,351,648.83
Subtotal Total	9,167,289.13


 Astrid Lopez
 Contabilidad y Presupuesto

Anexo 6: Resolución unidad de Acceso a la Información



**Muni
Guate**

Empresa Municipal de Transporte de la Ciudad de Guatemala, y sus áreas de influencia urbana EMT
Dirección de Operaciones
21 calle 6-77, zona 1, Palacio Municipal, Centro Cívico, Tercer Nivel
T. 1551 - Teléfono: 2285-8470.

Guatemala 17 de julio de 2020

Señores
Unidad de Acceso a la Información
Municipalidad de Guatemala
Presente.

Me dirijo a ustedes de manera atenta, para darle respuesta a lo solicitado por el Señor Lester Waldemar Alvarado Flores, en el Expediente No. 717-2020. A continuación, se enlista lo solicitado.

- **Monto que se gastó en concepto de combustible desde el 2014 al 2019, para la línea 18.**

Combustible Línea 18	
Año	Total
2014	Q 3,163,717.60
2015	Q 2,127,861.99
2016	Q 1,842,449.19
2017	Q 1,739,863.53
2018	Q 2,082,905.13
2019	Q 2,355,795.57

- **Monto promedio que una unidad de Transmetro gasta en combustible al día.**
En promedio una unidad de Transmetro consume entre 35 a 40 galones de combustible.

Atentamente.


 DIRECCION DE OPERACIONES
 EMT
 Guenther Chiriback
 Director de Operaciones
 EMT

Anexo 7: Resolución unidad de Acceso a la Información



Empresa Municipal de Transporte de la Ciudad de Guatemala, y sus áreas de influencia urbana EMT
Dirección de Operaciones
21 calle 6-77, zona 1, Palacio Municipal, Centro Cívico, Tercer Nivel
T. 1551 - Teléfono: 2285-8470.

Guatemala 01 de septiembre de 2020

Señores
Unidad de Acceso a la Información
Municipalidad de Guatemala
Presente.

Me dirijo a ustedes de manera atenta, para darle respuesta a lo solicitado por el Señor Lester Waldemar Alvarado Flores, en el Expediente No. 895-2020. A continuación, se enlista lo solicitado.

- **Quisiera saber cuánto costo cada unidades del Transmetro que están asignados a la línea 18**

El costo de compra de una unidad Transmetro de la línea 18 asciende a la cantidad de US\$320,000.00.

- **Si las Unidades del Transmetro de la línea 18 se pagaron al contado, o son las que se alquila. Si son alquilados cuanto es el monto anula que se paga.**

Las unidades Transmetro de la línea 18 son arrendadas a través de la empresa de leasing Arrendamiento Mercantil, S.A. a través del Fideicomiso de Apoyo a la Planificación Urbana.

Atentamente.

Guenther Schoenbeck
Director de Operaciones
EMT



INDICE DE ILUSTRACIONES

Imagen 1. Mapa de Rutas del Transmetro.....	12
Imagen 2. Ejemplo de Estación Provisional Línea 18.....	30
Imagen 3. Mapa de Rutas de la línea 18.....	31
Imagen 4. Mapa de ruta norte-sur de la línea 18.....	32
Imagen 5. Mapa de ruta sur-norte de la línea 18.....	33
Imagen 6. Mapa de ruta propuesta para línea 18.....	62
Imagen 7. Figura 3D de la propuesta de transporte.....	63
Imagen 8. Consolidado de la inversión se estima para ampliación del.....	64

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Inversión estación Atlántida.....	37
Cuadro 2. Ingresos de la línea 18.....	38
Cuadro 3. Egreso de la línea 18.....	44
Cuadro 4. Flujo de Caja de la línea 18 2016-2019.....	50
Cuadro 5. Indicadores Financieros 18	51
Cuadro 6. Flujo de Caja de la línea 18 2020-2025 Proyectado.....	53
Cuadro 7. Indicadores Financieros proyectados 2020-2025.....	54
Cuadro 8. Demanda de usuarios por día 2016-2019.....	56

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Ingresos ruta norte-sur de la línea 18 del Transmetro.....	39
Gráfica 2. Ingresos ruta norte-sur de la línea 18 del Transmetro.....	40
Gráfica 3. Comparación de ingresos línea 18 del Transmetro, por estación.....	42
Gráfica 4. Comportamiento de los costos fijos.....	46
Gráfica 5. Comportamiento de los costos variables.....	47
Gráfica 6. Comparación de egreso de la línea 18 del Transmetro.....	48
Gráfica 7. Comparación de egreso y costos de la línea 18 del Transmetro.....	55
Gráfica 8. Comportamiento de la Demanda en el tiempo.....	57
Gráfica 9. Comparación demanda y capacidad instalada.....	58
Gráfica 10. Porcentaje de tarifa y subsidio.....	59